Res. 4°
Astr. P.
524
30

P. 524 (30

Die Beobachtungen der Sonnen-Finsternis

welche sich den 1 April 1764

ingleichen der

Mond-Finsternis

welche sich den 17 Märtz dieses Jahres ereignet hat

nebst den

daraus hergeleiteten Schlüssen

von

G. C. Reccard.

Mit Kupfern.

R

17.
~~14.~~

— — — Mark
The mathematic Glories of the Skies
in Number, Weight, and Measure, All ordain'd.

Young.

Berlin,
im Verlag des Buchladens der Real-Schule 1764.

[illegible]

Dem

Hochgebohrnen Grafen und Herrn

Herrn

Christian Friedrich

des H. Röm. Reichs Grafen zu Stolberg, Königstein, Rochefort, Wernigerode und Hohnstein,

Herrn zu Epstein, Münzenberg, Breuberg, Aigmont, Lohra und Klettenberg ꝛc. ꝛc.

Meinem gnädigen Grafen und Herrn

Hochgebohrner Reichs-Graf,
Gnädiger Graf und Herr,

Die Gnade, mit welcher **Dero** Herrn Groß-Vaters und Herrn Vaters Excellenzen die Zueignung einer Schrift aufzunehmen geruhet haben, womit die gegenwärtige in der genauesten Verbindung stehet, hat mich nicht nur veranlasset, sondern zugleich verpflichtet, **Denenselben** diese letztere zuzuschreiben. **Sie** haben bisher an den Wissenschaften so vieles Vergnügen gefunden, in der Erlernung derselben so vielen Fleiß bewiesen und darin schon einen so glücklichen Fortgang gemacht, daß ich versichert seyn darf, es werde der Inhalt dieser Blätter für **Sie** interessant

seyn, und Sie haben iederzeit gegen die Gelehrten so gnädige Gesinnungen blicken lassen, daß ich hoffen darf, es werde Ihnen die Freyheit nicht misfallen, die ich mir ietzt nehme, Dero Nahmen den Beobachtungen zweyer Himmels-Begebenheiten vorzusetzen, welche die Gelehrten in allen vier Theilen der Welt aufmercksam zu machen fähig waren.

Gnädiger Herr Graf,

Sie sind von der göttlichen Vorsehung dazu bestimmet, dereinst über ein Land zu herrschen, welches es nunmehro schon länger denn ein halbes Jahrhundert hindurch gewohnt ist, aufs vortreflichste regiert zu werden, welches in dem Flor des hochgräflichen Stollbergischen Hauses sein eigenes Glück blühen siehet, und welches sich von Ihnen keine gemeine Hofnungen machet. Die Bemühungen, welche Sie nach den Ihnen vorgestellten nachahmungswürdigsten Mustern anzuwen-

zuwenden haben, um diese Hofnungen zu erfüllen, sind keine geringere als diese, zuerst ein rechtschaffener Christ nach der reinen Lehre des Evangelii zu seyn, sodann ein in den wichtigsten und nützlichsten Theilen der Wissenschaften wohlunterrichteter Gelehrter zu werden, und endlich die grosse Kunst zu lernen, mit Gerechtigkeit, Gnade und Weisheit über Unterthanen zu regieren, welche nicht um Ihrentwillen, sondern um derentwillen Sie da sind, welche glücklich zu machen Ihr eigentlicher Beruf ist, und von welchen dereinst als Vater des Vaterlandes geliebt zu werden Ihr größter Ruhm auf Erden seyn wird.

Der gütige Gott, welcher Sie auf eine so erhabene Laufbahn gestellet hat, gebe, daß Sie auf derselben, so wie Sie angefangen haben, Ihren Weg unsträflich fortsetzen, indem Sie sich halten nach seinen Worten, er selbst wolle Sie durch seinen guten Geist leiten, er wolle Sie mit dem Schilde seiner Gnade decken und von Ihnen die Gefahren,

die

die Ihnen noch drohen, abwenden, er wolle auf Ihnen den Segen Ihrer gottseligen Vorfahren ruhen lassen und an Ihnen die Wünsche aller Rechtschaffenen im Lande erfüllen, mit welchen iederzeit die Wünsche desienigen vereiniget bleiben, der die Ehre hat sich zu nennen

Hochgebohrner Reichs-Graf,
Gnädiger Graf und Herr,

Dero

Berlin,
den 10 May 1764.

zur Fürbitte und tiefsten Respect verpflichtesten Diener
Gotthilf Christian Reccard.

Vorrede.

Die Begebenheiten, von welchen diese Blätter handeln, sind von vielen Tausenden gesehen worden; es sind zweifelsohne unter diesen auch viele gewesen, welche dabey einsahen,

Cur luna queat terram secludere solis
Lumine, & a terris altum caput obstruere ei
Obiiciens cæcum radiis ardentibus orbem;
Et cur terra queat lunam spoliare vicissim
Lumine, & oppressum solem super ipsa tenere,
Menstrua dum rigidas coni perlabitur vmbras.

Lucretius.

Aber es sind deren gewiß viel wenigere gewesen, welche diese Erscheinungen beobachtet haben, in dem Verstande, darin dieser Ausdruck von Astronomen genommen wird. Dieser letzteren Pflicht war es, sie nicht nur anzusehen, zu bewundern und mit Nachdencken zu betrachten, sondern auch nach den sorgfältigsten Vorbereitungen, alle Umstände derselben, vermittelst guter Instrumente, mit einer Genauigkeit zu beobachten, welche sie fähig machen konte, Vortheile für die Astronomie und Geographie dadurch zu erhalten; zumahl da diese Erscheinungen für diese beyde Wissenschaften so sehr nützlich sind und sich so selten zutragen, daß diejenigen, welche auch bis ans Ende dieses Jahrhunderts in Europa leben werden, höchstens nur noch dreyzehn Sonnenfinsternisse sehen können, davon kaum die eine oder die andere die Grösse haben wird, welche diejenige in diesem Jahre hatte. Ich mache in dieser Schrift die Beobachtungen bekannt, welche ich an meinem Theile bey der Sonnen- und Mondfinsternis angestellet habe, ich bin zu der Bekanntmachung derselben um destomehr verpflichtet, da die Bedingungen so vortheilhaft erfüllt sind, unter welchen ich dieses in der Abhandlung, darin ich diese Erscheinungen zum voraus anzeigete, versprochen hatte. Es sind zwar schon in einigen gelehrten Zeitungen kürtze Auszüge daraus bekannt gemacht wor-

den, hier aber liefre ich nicht nur die Beobachtungen selbst ausführlicher, sondern ich habe auch noch beyden Beobachtungen vier Anmerckungen beygefüget, deren Inhalt dieser ist:

Zuerst sind einige Nachrichten von zufälligen Umständen dieser Beobachtungen, sonderlich von der Beschaffenheit des Wetters gegeben worden.

Zweytens sind die Instrumente beschrieben worden, deren ich mich bey diesen Beobachtungen bedienet habe, nebst den damit vorgenommenen Vorbereitungen zu denselben.

Drittens habe ich mich bemühet aus meinen Beobachtungen alle dieienigen Schlüsse herzuleiten, durch welche dieselben theils geprüfet, theils ergänzet, theils für die Astronomie sowohl als Geographie brauchbar gemacht werden konnten. Es sind daher aus den beobachteten Umständen dieser Finsternisse dieienigen bestimmet worden, welche nicht unmittelbar beobachtet werden konnten, es sind die einzelne Beobachtungen unter einander selbst sowohl, als mit den astronomischen Tafeln, um daraus die nöthigen Verbesserungen dieser Tafeln zu finden, ingleichen mit andern an entfernten Orten gehaltenen Beobachtungen verglichen worden, um daraus die Unterschiede der Mittagskreise dieser Oerter, folglich auch die geographischen Längen derselben zu finden.

Viertens sind verschiedene anderweitige, sonderlich auswärtige Beobachtungen dieser beyden Finsternisse, gesammlet worden. Es sind mir dieselben größtentheils von denen, die sie gemacht haben, gütigst zugeschickt worden, wofür ich hier den verbindlichsten Dank abstatte. Jetzt eben habe ich das Vergnügen von dem Herrn Professor Kästner noch die Beobachtungen zu erhalten, welche dieser Gelehrte, dessen grosse Verdienste um die mathematischen Wissenschaften die gantze gelehrtere Welt verehret, auf dem Obseruatorio zu Göttingen bey beyden Finsternissen gemacht hat. Der Herr Professor bemerckte den Anfang der Sonnenfinsternis den 1 April um 9 Uhr 54′ 28″ wahrer Zeit vormittags, das Ende aber um 12 Uhr 53′ 2″ nachmittags, folglich war die Dauer der Finsternis 2 Stunden 58′ 34″. Bey der Mondfinsternis den 17 Märtz bemerckte derselbe den Eintritt des Halbschattens in den Mond um 11 Uhr 17′ 16″; den Eintritt des wahren Erdschattens aber um 11 Uhr 22′ 1[illegible]″. Die Insul Besbicus berührte den wahren Erdschatten um 12 Uhr 19′ 12″;

Byzan-

Byzantium aber um 12 Uhr 24′ 36″; die Loca paludosa traten gantz aus dem Schatten um 13 Uhr 0′ 6″; der Berg Cataractes tratt gantz aus dem Schatten um 13 Uhr 16′ 48″; die Insul Besbicus um 13 Uhr 17′ 48″; Byzantium um 13 Uhr 19′ 52″; der Berg Amanus um 13 Uhr 32′ 20″; das Ende der Finsternis war um 14 Uhr 2′ 36″. Aus diesen Beobachtungen finde ich durch Vergleichung mit acht correspondirenden von den meinigen und ein arithmetisches Mittel aus den verschiedenen Resultaten, den Unterschied der Mittagskreise zwischen Berlin und Göttingen von 13′ 49″ in Zeittheilen. Der Herr Prof. Kästner fand die scheinbahre Entfernung des untern Randes der Sonne vom Scheitelpunct den 1 April im wahren Mittage, durch einen grossen Muralquadranten, von 46° 56′ 30″. Diese Beobachtung giebt für die Polhöhe von Göttingen, wenn man die nordliche Declination der Sonne im wahren Mittage zu Göttingen, nach des Abts de la Caille Sonnentafeln auf 4° 49′ 48″, die Refraction aber auf 1′ 11″ und die Parallaxe der Sonne in der beobachteten Entfernung vom Scheitelpuncte auf 6″ setzet, 51° 31′ 22″. Ich habe mich bey der Anzeige der Bemerckungen anderer Gelehrten, ausser einigen Abkürtzungen, ihrer eigenen Worte bedienet, und mich aller Urtheile über ihren Werth enthalten. Indessen habe ich dieienigen gantz weggelassen, deren Unzuverlässigkeit sogleich zu entdecken war, es sey nun daß sie entweder ohne alle astronomische Instrumente gemacht waren, oder daß die Zeiten der Beobachtungen nur nach Thurm- oder Taschen-Uhren, oder auch nach Pendul-Uhren, ohne vorhergegangene Prüfung und Berichtung derselben vermittelst genommener correspondirender Sonnenhöhen oder richtigen Mittagslinien bemercket waren.

Diese viererley Anmerckungen, sonderlich dieienigen, welche auf die Beobachtungen der Sonnenfinsternis folgen, sind in der That so weitläuftig geworden, daß sie billig eine andere Ueberschrift und mehrere Abtheilungen haben sollten, ich merckte dieses aber erst-währender Ausarbeitung, und die ersten Bogen waren schon gedruckt, da die letztern geschrieben wurden. Um diese Anmerckungen nicht noch länger zu machen, habe ich mich öfters auf die Abhandlung von der Sonnenfinsternis, darin ich die Berechnung derselben vorgetragen, und zwar auf die zweyte am Ende des vorigen Jahres allhier herausgekommene Auflage derselben bezogen.

In dem Anhange werden einige Beobachtungen anderer Erscheinungen, welche in der gedachten Abhandlung ebenfalls berechnet worden, sonderlich einige Beobachtungen der Finsternisse der Jupiterstrabanten beygefüget.

Da ich in der dritten Anmerckung S. 26 f. meine Beobachtungen blos mit den Sonnentafeln des Hrn. Abts de la Caille und den Mondstafeln des Hrn. Prof. Mayer, als den neuesten und vollkommensten, verglichen: so will ich hier noch ein Verzeichnis anderweitiger Vergleichungen meiner Beobachtungen mit andern Tafeln, hersetzen, darin ich mich aber blos auf die Zeit der wahren Coniunction der Sonne und des Monds, die wahre Länge beyder Weltkörper und die wahre Breite des letztern eingeschräncket habe.

	Die wahre Zeit der wahren Coniunction zu Berlin war 1764 den 31 März um	Die wahre Länge der Sonne und des Monds in der wahren Coniunction.	Die wahre nordliche Breite des Monds in der wahren Coniunction.	Der Fehler der Tafeln in der Zeit der wahren Coniunction.
Nach den Beobachtungen	23 U. 14′ 55″	0 Z. 12° 9′ 54″	40′ 44	
Nach Keplers Rudolphin. Tafeln	23 22 8	0 12 18 8	36 28	+ 7′ 13″
Nach Streetens Tafeln	23 26 49	0 12 11 25	40 12	+ 11 54
Nach de la Hire Tafeln	23 29 22	0 12 11 4	40 26	+ 14′ 27″
Nach Capelli Tafeln	23 11 2	0 12 8 47	40 22	— 3 53
Nach Caßini Tafeln	23 23 59	0 12 10 46	40 15	+ 9 4
Nach Halleys Tafeln	23 26 51	0 12 10 54	40 39	+ 11 56
Nach Mayers Tafeln allein	23 17 8	1 12 10 18	40 6	+ 2 13″
Nach Mayers Tafeln und de la Caille Tafeln	23 16 30	0 12 9 58	40 4	+ 1 35

Wenn meine Leser aus diesen Vergleichungen die Stuffenweise gestiegene Vollkommenheit des astronomischen Calculs bemercken und überhaupt durch diese Blätter von der genauen Uebereinstimmung dessen, was man am Himmel wircklich beobachtet hat, mit dem, was vorher davon angezeiget war, versichert werden: so wünsche ich, daß sie dabey nicht blos die Astronomie bewundern, oder auch nur dadurch überzeugt werden,

Non ferri casu pulcherrima corpora mundi
Verum lege bona ac ordine conspicuo;

sondern daß sie auch dadurch bewogen werden mögen den Gott zu verehren, dessen Ehre die Himmel erzählen. Berlin den 10 May 1764.

I. Die

I. Die Beobachtung der Sonnen-Finsternis, den 1 April 1764.

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen. Vormitt.			Anzeige der Beobachtungen.	Grösse der Finsternis		Entfernung der Mittelpuncte der ☉ u. des ☽	
	Uhr	′	″		Zoll.	′	′	″
1	10	14	1	Anfang der Finsternis	1		30	41,6
2	10	15	1	Die Sehne des verfinsterten Theils der Sonne oder Entfernung der Hörner derselben in Theilen des Micrometers 17 = 5′ 57″	0	13,1	30	6,6
3	10	15	50	Eben dieselbe 20 = 7′ 0″	0	18,2	29	53
4	10	17	26	Eben dieselbe 25 = 8 45	0	28,7	29	25
5	10	18	20	Eben dieselbe 28 = 9 48	0	36,2	29	5
6	10	19	24	Eben dieselbe 30 = 10 30	0	41,7	28	50,3
7	10	20	9	Eben dieselbe 33 = 11 33	0	50,8	28	25,9
8	10	23	31	Eben dieselbe 41 = 14 21	1	20,3	27	7,3
I	10	25	57	Das vorhergehende Horn der Sonne berührte den horizontalen Creutzfaden				
	10	26	43	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den obern schrägen Faden				
	10	26	48	Das nachfolgende Horn eben denselben Faden				
	10	26	56	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden				
	10	27	16	Das vorhergehende Horn den verticalen Faden				
	10	27	34	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden				
	10	27	59	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden				

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen. Vormitt.			Anzeige der Beobachtungen.	Grösse der Finsterniß		Entfernung der Mittelpuncte der ☉ u. des ☽	
	Uhr	′	″		Zoll.	′	′	″
	10	28	1	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden				
	10	29	14	Der nachfolgende Rand der Sonne den schrägen Faden				
	10	29	17	Das nachfolgende Horn den horizontalen Faden * Dieses alles ist von der umgekehrten Stellung der Sonne im Felde des Tubus zu verstehen.				
9	10	33	32	Die Sehne des verfinsterten Theils der Sonne 56 = 19′ 36″	2	39,6	23	35,7
II	10	35	18	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den untern schrägen Faden				
	10	35	27	Das vorhergehende Horn den verticalen Faden				
	10	35	38	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden				
	10	36	0	Der vorhergehende Rand der Sonne den verticalen Faden				
	10	36	23	Das vorhergehende Horn den verticalen Faden				
	10	36	45	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden				
	10	37	9	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden				
	10	37	15	Der Rand des Monds den untern schrägen Faden				
	10	37	48	Der nachfolgende Rand der Sonne den schrägen Faden				
	10	38	10	Der nachfolgende Rand der Sonne den verticalen Faden				
	10	38	42	Der obere Rand der Sonne den horizontalen Faden				
10	10	41	20	Die Sehne des verfinsterten Theils der Sonne 63 = 22′ 3″	3	21,2	21	18,4
III	10	42	43	Das vorhergehende Horn berührte den untern schrägen Faden				
	10	43	33	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden				
	10	44	1	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden				
	10	44	15	Der Rand des Monds den verticalen Faden				
	10	44	21	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden				
	10	45	14	Das nachfolgende Horn den horizontalen Faden				
	10	45	19	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden				
11	10	49	19	Die Sehne des verfinsterten Theils 70 = 24′ 30″	4	36	18	25
12	10	50	57	Der helle Theil der Sonne oder die Entfernung der Ränder der Sonne und des Monds 55 = 19′ 15″	4	47	17	55,4

Der

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen. Vormitt. Uhr ′ ″	Anzeige der Beobachtungen.	Grösse der Finsterniß Zoll. ′	Entfernung der Mittelpunkte der ☉ und des ☽ ′ ″
IV	10 52 48	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den untern schrägen Faden.		
	10 52 50	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden		
	10 52 58	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
	10 53 31	Das vorhergehende Horn den verticalen Faden		
	10 53 58	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden		
	10 54 17	Der Rand des Monds den verticalen Faden		
	10 54 35	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
	10 54 40	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden		
	10 54 58	Der Rand des Monds den untern schrägen Faden		
	10 55 22	Der nachfolgende Rand der Sonne den schrägen Faden.		
	10 55 31	Der nachfolgende Rand der Sonne den verticalen Faden.		
13	10 59 2	Der helle Theil der Sonne 48 = 16′ 48″	5 42,2	15 28,4
V	11 2 2	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den untern schrägen Faden		
	11 2 4	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden		
	11 2 30	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
	11 2 56	Das vorhergehende Horn den verticalen Faden		
	11 3 24	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden		
	11 3 49	Der Rand des Monds den verticalen Faden		
	11 3 58	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
	11 4 38	Der nachfolgende Rand der Sonne den ersten untern schrägen Faden		
	11 4 40	Das vorhergehende Horn den andern untern schrägen Faden		
	11 4 52	Der nachfolgende Rand der Sonne den verticalen Faden		
14	11 8 13	Der helle Theil der Sonne 39 = 13′ 39″	6 53,1	12 19,4
15	11 9 23	Die Sehne des verfinsterten Theils 82 = 28′ 42″	7 40,1	10 14,2
VI	11 13 31	Das vorhergehende Horn berührte den untern schrägen Faden		
	11 13 42	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
	11 14 16	Das vorhergehende Horn den verticalen Faden		
	11 14 39	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden		

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen. Vormitt.	Anzeige der Beobachtungen.	Grösse der Finsternis	Entfernung der Mittelpuncte der ☉ u. des ☽
	Uhr ′ ″		Zoll. ′	′ ″
	11 15 15	Der Rand des Monds den verticalen Faden		
	11 15 21	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
	11 15 59	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden		
	11 16 6	Der Rand des Monds den untern schrägen Faden		
16	11 17 59	Die Sehne des verfinsterten Theils der Sonne 83 = 29′ 3″	8 8,3	8 59,8
17	11 19 3	Der helle Theil der Sonne 29 = 10′ 9″	8 11,7	8 49,4
18	11 21 13	Eben derselbe 27 = 9′ 27″	8 27,5	8 7,4
19	11 29 6	Eben derselbe 20½ = 7 10	9 18,8	5 50,4
20	11 31 45	Die Sehne des verfinsterten Theils der Sonne 84 = 29′ 24″	9 23,7	5 38,6
21	11 33 13	Der helle Theil der Sonne 17 = 5′ 57″	9 46,2	4 38,4
VII	11 37 37	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den obern schrägen Faden		
	11 37 43	Das vorhergehende Horn den obern schrägen Faden		
	11 38 31	Das vorhergehende Horn den verticalen Faden		
	11 38 46	Das nachfolgende Horn den untern schrägen Faden		
	11 39 9	Das vorhergehende Horn den obern schrägen Faden		
	11 39 46	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden		
	11 40 15	Der Rand des Monds den verticalen Faden		
	11 40 31	Der Rand des Monds den obern schrägen Faden		
	11 40 35	Der nachfolgende Rand der Sonne den verticalen Faden		
	11 40 50	Das nachfolgende Horn den untern schrägen Faden		
	11 40 59	Der nachfolgende Rand der Sonne den obern schrägen Faden		
	11 41 1	Der nachfolgende Rand der Sonne den untern schrägen Faden		
	11 43 40	Der helle Theil der Sonne 14 = 4′ 54″	10 9,9	3 35,4
		Der Durchmesser des Monds wurde dreymahl gemessen und iedesmahl gefunden von 84 Theilen des Micrometers oder 29′ 24″		
		Der Durchmesser der Sonne 91½ = 32′ 1″,2		
	11 50 59	Der helle Theil der Sonne 17½ = 6′ 7″	9 42,5	4 48,4
	11 52 26	Die Sehne des verfinsterten Theiles 83½ = 29′ 13″	9 40	4 54,8
	11 54 2	Der helle Theil der Sonne 18½ = 6′ 28″	9 34,6	5 9,4
22	11 54 34	Eben derselbe 19 = 6′ 39″	9 30,5	5 20,4

Der

Zahl der Beob.	Zeit der Uhr.			Anzeige der Beobachtungen.	Grösse der Finsternis	Entfernung der Mittelpuncte der ☉ u. des ☽
	Uhr	′	″		Zoll ′	′ ″
27	11	53	8	Der vorhergehende Rand des durch das Blech des Gnomons durchfallenden Sonnenbildes berührte die westliche Parallele der Mittagslinie		
	11	53	38	Derselbe Rand berührte die Mittagslinie selbst		
	11	54	12	Derselbe Rand die ostliche Parallele der Mittagslinie		
	11	54	48	Der Mittelpunct des Sonnenbildes war in der Mittagslinie		
	11	55	28	Der nachfolgende Rand des Sonnenbildes berührte die ostliche Parallele der Mittagslinie		
	11	56	3	Derselbe Rand die Mittagslinie selbst		
	11	56	35	Derselbe Rand die ostliche Parallele der Mittagslinie		
				* Von diesen 7 Beobachtungen giebt die erste und letzte den wahren Mittag in Zeit der Uhr um 11 U. 54′ 51½ Die zweyte und sechste um 11 54 50 Die dritte und fünfte um 11 54 50 Die vierte um 11 54 48 Das Mittel 11 44 50 Folglich war der Unterschied der wahren Zeit von der beobachteten 5′ 10″, welche Verbesserung der Zeit der Uhr auch die Beobachtungen correspondirender Sonnenhöhen geben.		
28	11	53	41	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den mitlern verticalen Faden im Tubus des Instrument de Passage und zwar an der westlichen Seite des Fadens		
	11	53	58	Der Rand des Monds denselben Faden		
	11	54	15	Das vorhergehende Horn denselben Faden		
	11	54	50	Derselbe Faden deckte den Mittelpunct der Sonne		
	11	55	59	Der nachfolgende Rand der Sonne und fast zugleich das nachfolgende Horn berührte denselben Faden an der ostlichen Seite desselben		
				* Die Dauer des Durchganges des Mittelpuncts der Sonne durch den mitlern Faden war also 2′ 18″ welche wenn der Faden keine Dicke hätte, nur 2′ 8,″4 hätte seyn sollen. Die Verbesserung des Mittags wird aus diesen Beobachtungen wie aus denienigen des Gnomons gefunden		
29				Die scheinbahre Höhe der Sonne war 42° 19′½		

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen. Nachmitt.	Anzeige der Beobachtungen.	Grösse der Finsternis	Entfernung der Mittelpuncte der ☉ u. des ☽
	Uhr ′ ″		Zoll ′	′ ″
30	0 4 25	Der helle Theil der Sonne $27\frac{1}{2} = 9' 37''$	8 23,8	8 18,4
31	0 5 54	Die Sehne des verfinsterten Theils der Sonne $83 = 29' 3''$	8 8,9	8 59,8
32	0 8 5	Der helle Theil der Sonne $31 = 10' 51''$	7 56	9 32,4
33	0 11 27	Eben derselbe $33 = 11\ 33$	7 40,3	10 14,4
34	0 12 35	Die Sehne des verfinsterten Theils $81\frac{1}{2} = 28' 31''$	7 26,6	10 51,4
VIII	0 14 24	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den untern schrägen Faden		
	0 14 36	Derselbe Rand den obern schrägen Faden		
	0 14 57	Derselbe Rand den verticalen Faden		
	0 15 17	Das nachfolgende Horn den horizontalen Faden		
	0 15 28	Der Rand des Monds den verticalen Faden		
	0 15 30	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden		
	0 15 48	Der Rand des Monds den schrägen Faden		
	0 16 26	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden		
	0 17 4	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
	0 17 9	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden		
	0 17 13	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
35	0 19 26	Der helle Theil der Sonne $41\frac{1}{2} = 14' 31''$	6 33,6	13 12,4
36	0 20 31	Die Sehne des verfinsterten Theils der Sonne $78\frac{1}{2} = 27' 28''$	6 27,8	13 27,9
IX	0 22 49	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den untern schrägen Faden		
	0 23 5	Derselbe Rand den obern schrägen Faden		
	0 23 25	Der vorhergehende Rand der Sonne den verticalen Faden		
	0 24 3	Der Rand des Monds den verticalen Faden		
	0 24 30	Der Rand des Monds den schrägen Faden		
	0 25 3	Die beyden Hörner zugleich den ersten obern und andern untern schrägen Faden * Folglich machte die Sehne des verfinsterten Theils mit dem Horizont einen Winckel von 45°		
	0 25 24	Das nachfolgende Horn berührte den horizontalen Faden		
	0 25 34	Der nachfolgende Rand des Monds den schrägen Faden.		

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen. Nachmitt.	Anzeige der Beobachtungen.	Grösse der Finsternis	Entfernung der Mittelpuncte der ☉ u. des ☽
	Uhr ' "		Zoll. '	' "
	0 25 37	Derselbe Rand den verticalen Faden		
	0 25 40	Derselbe Rand den obern schrägen Faden		
	0 26 11	Der nachfolgende Rand der Sonne den schrägen Faden		
37	0 27 35	Der helle Theil der Sonne 49 = 17' 19''	5 30,6	16 0,4
38	0 29 14	Die Sehne des verfinsterten Theils der Sonne $74\frac{1}{2}$ = 26' 4''	5 28,6	16 5,8
X	0 31 10	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den untern schrägen Faden		
	0 31 21	Das vorhergehende Horn denselben Faden		
	0 31 26	Der vorhergehende Rand der Sonne den obern schrägen Faden		
	0 31 45	Derselbe Rand den verticalen Faden		
	0 32 25	Der Rand des Monds den horizontalen Faden		
	0 32 31	Das vorhergehende Horn den verticalen Faden		
	0 33 2	Der Rand des Monds den obern schrägen Faden		
	0 33 29	Das nachfolgende Horn den untern schrägen Faden		
	0 33 40	Das nachfolgende Horn den horizontalen Faden		
	0 33 57	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
	0 34 0	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden		
	0 34 5	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
39	0 37 32	Die Sehne des verfinsterten Theils 68 = 23' 48''	4 15,6	19 20,4
XI	0 39 7	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den obern schrägen Faden		
	0 39 33	Derselbe Rand den untern schrägen Faden		
	0 39 46	Derselbe Rand den verticalen Faden		
	0 39 51	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden		
	0 40 36	Das vorhergehende Horn den verticalen Faden		
	0 40 57	Der vorhergehende Rand des Monds den obern schrägen Faden		
	0 41 14	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden		
	0 41 41	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
	0 41 57	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden		
	0 41 59	Der nachfolgende Rand der Sonne den verticalen Faden		
	0 42 20	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen. Nachmitt.	Anzeige der Beobachtungen	Grösse der Finsternis	Entfernung der Mittelpuncte der ☉ u. des ☽
	Uhr ′ ″		Zoll ′	′ ″
40	0 45 15	Die Sehne des verfinsterten Theils 62 = 21′ 42″	3 21,3	21 45,3
41	0 50 2	Eben dieselbe $46\frac{1}{2}$ = 19′ 46″	2 42,7	23 28,6
XII	0 51 35	Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den obern schrägen Faden		
	0 51 44	Derselbe Rand den untern schrägen Faden		
	0 52 6	Derselbe Rand den verticalen Faden		
	0 52 12	Das vorhergehende Horn den untern schrägen Faden		
	0 53 7	Das vorhergehende Horn den verticalen Faden		
	0 53 41	Der vorhergehende Rand des Monds den obern schrägen Faden		
	0 53 43	Das nachfolgende Horn den horizontalen Faden		
	0 54 9	Das nachfolgende Horn den untern schrägen Faden		
	0 54 12	Das nachfolgende Horn den verticalen Faden		
	0 54 17	Das nachfolgende Horn den obern schrägen Faden		
42	0 55 11	Die Sehne des verfinsterten Theils der Sonne 50 = 17′ 30″	2 3,5	25 13,1
43	0 56 1	Eben dieselbe 49 = 17′ 9″	1 58	25 27,6
44	0 56 40	Eben dieselbe $48\frac{1}{2}$ = 16′ 58″	1 55,3	25 35
45	1 1 17	Eben dieselbe 41 = 14′ 21″	1 20,2	27 8,5
46	1 2 2	Eben dieselbe $40\frac{1}{2}$ = 14 10	1 18	27 14,3
47	1 2 47	Eben dieselbe $38\frac{1}{2}$ = 13 28	1 10,1	27 35,5
48	1 12 1	Ende der Finsternis.		30 42,6

Anmerkungen.

1. Die Witterung war bey diesen Beobachtungen so schön, als man es sich nur wünschen konte. Der Himmel war seit den 23 März beständig heiter und blieb es bis zu dem 10 April. Während der Finsternis entstund ein gelinder Südostwind, welcher sich aber gegen das Ende der Finsternis wieder legte. Gegen die Zeit der Mitte der Finsternis wurde es ohngefehr so dunckel als es beym Untergange der Sonne oder im Anfange der Abenddämmerung zu seyn pfleget. Man konte daher nicht nur die Venus sondern auch zur Zeit der größten Verfinsterung der Sonne den Jupiter, beyde in der ostlichen Gegend des Himmels mit blossen Augen sehen, iedoch konten den Jupiter nur dieienigen von den Zuschauern bemerken, welche ein sehr gutes Gesicht hatten. Unter den Zuschauern, für welche ich zwey Proiectionsmaschinen vorgerichtet hatte, befanden sich auch der Hasnadar Achmet Effendi und der Obriste Vestula Effendi von der Türckischen Gesandschaft, nebst ihrem Dollmetscher. Der erstere war nebst dem Tür-

ckischen

ckischen Priester Iman Effendi auch bey der Beobachtung der Mondfinsternis den 17 Märtz gegenwärtig gewesen. Der Herr Hofrath von Francheville, welcher bey der Bekanntmachung der Arbeiten der Gelehrten zugleich zeiget, was für einen hohen Rang er selbst unter den Gelehrten habe, macht bey der Anzeige dieses Umstandes in der Recension meiner Beobachtungen in der Gazette litteraire de Berlin F. III. die Anmerckung, daß unter der Regierung Carls des Grossen im Jahr 807. die Gesandten des Königs Aaron von Persien, auch am 17 Märtz einen Sonnenflecken, ingleichen verschiedene Mondfinsternisse den 31 Januar, den 26 Februar, und 21 August, ferner eine Sonnenfinsternis den 11 Februar zu Aachen mit eben so vielen Vergnügen und Verwunderung beobachtet hätten. Er setzet hinzu, weil die astronomischen Beobachtungen sonderlich der Finsternisse, sichere Epochen sind, um die Chronologie in der Historie zu bestimmen: so würde man, wenn einmahl das Jahr, in welchem der türckische Gesandte Achmet Effendi in Berlin gewesen, vergessen seyn solte, solches wieder finden können, wenn man weiß, daß einige von seinem Gefolge den Beobachtungen dieser beyden Finsternissen beygewohnet haben.

2. Die Instrumente, deren ich mich bey dieser Beobachtung bedienete, sind folgende, 1) ein Tubus von 15 Fuß, nebst zwey andern von 6 Fuß, welche beyde mit Micrometern versehen waren, 2) drey Penduluhren, 3) ein Instrument de Passage, und 4) zwey Quadranten. Von allen diesen Instrumenten und den damit gemachten Beobachtungen muß ich ausführliche Nachricht geben.

Der Tubus von 15 Fuß, welchen der hiesige geschickte Mechanicus der königlichen Academie der Wissenschaften, Herr Ring verfertiget, war mit einem Ocularglase, dessen Brennpunctsweite 2 Zoll 2 Linien nach Rheinländischen Maaß beträgt, versehen. Vor diesem Ocularglase war ein ebengeschliffenes und mit Rauch angelauffenes Glas, eingesetzet. Ich bediente mich dieses Seherohrs, den Anfang und das Ende der Finsternis zu beobachten. Der Herr von Schöning beobachtete den Anfang der Finsternis durch einen Tubus von 6 Fuß um 10 Uhr 14′ 5″, folglich nur 4 Secunden später als ich. Eben soviel war ohngefehr seine Beobachtung des Endes der Finsternis von der meinigen unterschieden.

Die beyden Tubi von 6 Fuß, welche ebenfalls des Herrn Ring Arbeit sind, hatten ieder ein Ocularglaß von 1 Zoll 5 Linien, vor demselben aber ein ebengeschliffenes dunkelrothes Glas. Sie ruheten beyde auf einer Maschine, welche in Fig. 1 vorgestellt wird. AB ist ein höltzerner viereckter Balcken mit zwey spitzigen eisernen Zapfen, welche in zwey eisernen Pfannen m und n stehen, davon die eine m an der obern, die andere n an der untern innern Seite einer viereckten Oefnung des Obseruatorii gegen Mittag CDEF befestiget ist. Die Pfanne n kan in einem eisernen Rahme verschoben werden, in welchem sie durch vier Schrauben festgehalten wird, nachdem man der Axe, um welche sich der Balcke AB zwischen den Pfannen drehet, eine vollkommen verticale Stellung gegeben. Der Balcken selbst bestehet aus zwey Theilen, welche so in einander ge-

 füget

füget sind, daß man sie aus einander ziehen, hernach aber durch eine Schraube sogleich wieder an einander befestigen kan. Diese Zusammenfügung, welche bey Q deutlicher zu sehen ist, war nöthig um den Balcken zwischen die Pfannen stellen zu können, ohne diese zu verrücken. In der Mitte des Balckens ist ein Querholtz GH eingesetzet, welches ein eiserner Bogen HIB mit dem untern Theile des Balkens AB vereiniget. An diesem untern Theile ist ein anderes Querholtz BK eingesetzet, welches unterwärts einen eisernen Hacken und Schraube r hat, damit man den Balken um seine Axe bequem drehen, und zugleich vermittelst dieser Schraube an einem eisernen horizontalen halben Circulbogen ELF, in ieder Stellung des Balkens befestigen kan. Ferner ist in der Mitte des Balckens ein langes Brett MN vermittelst eines eisernen Boltzens v, welcher durch das Brett und den Balcken gehet, befestiget. Dieses Brett welches sich um den Boltzen v drehen lässet, und bey g und h zwey hervorragende eiserne Arme mit Schrauben hat, kan bey N hinterwärts vermittelst eben eines solchen eisernen Hackens und Schraube als bey r ist, in ieder Stellung an dem eisernen Bogen HIB befestiget werden.

Diese Maschine war bey der Beobachtung der Sonnenfinsternis überaus vortheilhaft. Die beyden Tubi, welche an dem Brett MN durch die Arme und Schrauben g, h befestiget waren, konnten vermittelst derselben sehr bequem gegen die Sonne gerichtet und nicht nur nach der Veränderung der Höhe sowohl als des Azimuths der Sonne mit einer leichten Bewegung verschoben, sondern auch in iedweder Stellung die man ihnen gab, sogleich befestiget werden, ohne die Lage der Faden des Micrometers in dem einen Tubus gegen den Horizont zu verändern.

Dieser Micrometer des einen Tubus bestehet aus einem messingenen Ringe, mit vier subtilen Faden, welche sich im Mittelpuncte des Ringes unter Winckeln von 45 Graden durchschneiden. Jeder Faden ist, nachdem er durch zwey in einerley Durchmesser des Ringes liegende Löcher gezogen worden, mit dem einem Ende an einer Schraube, mit dem andern an einer elastischen Feder, die ihn in beständig gleicher Spannung erhält, befestiget. Der Ring selbst ist in die messingene Röhre des Tubus, in welcher das Ocularglaß befindlich ist, also eingesetzt, daß der Durchschnittspunct der Faden mit dem gemeinschaftlichen Brennpuncte beyder Gläser des Tubus genau zusammen fällt, diese gantze Röhre aber wurde vor der Beobachtung in der grössern an der Maschine befestigten Röhre, die das Objectivglaß enthält, also gedreht, daß der eine Faden des Micrometers entfernte verticale Linien bey verschiedenen Stellungen der Maschine genau deckte, und hierauf vermittelst eines um die grössere Röhre gelegten elastischen Ringes und einer Schraube befestiget. Von der richtigen Lage der Faden des Micrometers unter einander, hatte ich mich dadurch vorher versichert, daß ich an einer entfernten Wand einen Kreis beschrieben und in 8 gleiche Theile getheilet, welche Theilungspuncte der Peripherie dieses Circuls die Faden des Micrometers genau deckten, wenn der Durchschnittspunct der Faden, folglich die Axe des Tubus gegen den Mittelpunct dieses Kreises gerichtet war. Diesen Tubus richtete ich während der Finsternis also gegen

die Sonne, daß der vorhergehende Rand der Sonne an dem westlichen Theile des Feldes des Tubus sichtbar war, ich befestigte alsdenn die Maschine auf die vorhin beschriebene Weise und bemerkte die Zeiten, in welchen sowohl die Ränder der Sonne und des Monds, als die Hörner oder Spitzen des verfinsterten Theils der Sonne die Faden des Micrometers berührten, indem sich die Sonne durch das Feld des Tubus bewegte. Da der Theil des Parallelkreises, welchen die Sonne währender Finsternis durchlief, dem Horizonte fast parallel war, folglich das Sonnenbild sich nicht ganz durch den horizontalen Faden bewegen konte: so war es nöthig, daß der Micrometer 4 Faden hatte und daß der Durchgang des Sonnenbildes auch durch die beyden schrägen Faden, welche mit dem Horizont einen Winkel von 45 Graden machten, beobachtet wurde. Ich habe auf solche Weise den Durchgang des Sonnenbildes durch die Faden dieses Micrometers nach der von dem berühmten Hrn. von Fouchy erfundenen Methode, zwölfmahl beobachtet.

Der andere Tubus war mit einem Kirchischen Micrometer versehen und über dem vorhergehenden an derselben Maschine befestiget, doch so, daß man ihn leicht um seine Axe drehen konte, um die Schrauben des Micrometers in die iedesmalige Lage der Hörner der Sonne oder der größten Entfernung der Ränder der Sonne und des Monds zu bringen. Den Werth der Theile dieses Micrometers genau zu bestimmen, hatte ich schon lange vorher den Durchmesser der Sonne damit gemessen und die gefundene Grösse desselben in Theilen des Micrometers mit derienigen in Circultheilen nach der Bestimmung des Herrn de la Lande in der Connoissance des Mouvemens celestes verglichen. Um davon aber noch mehr versichert zu seyn, maaß ich auf einer ebenen Fläche auf dem Felde eine Linie AB Fig. 2. von 86 Rheinländischen Ruthen 1 Fuß 7 Zoll. Ueber dem einen Ende derselben befestigte ich in einer Erhöhung von 5 Fuß über der Erde eine horizontale Stange BC, welche mit der Grundlinie AB einen rechten Winkel machte, und an welcher zwey Zeichen B und C befindlich waren, deren Entfernung von einander 9 Fuß 5 Zoll betrug. Ueber das andere Ende der Grundlinie wurde der Tubus auf einem bequemen Stative also gestellt, daß das Obiectivglaß desselben senkrecht über A eben so hoch als die Zeichen erhöhet war. Ich richtete den Tubus gegen die Zeichen und fand durch öfters wiederhohlte Beobachtungen die Entfernung der beyden Zeichen von $89\frac{1}{2}$ Theilen des Micrometers. Nun konte ich in dem rechtwinklichten Triangel ABC die Grösse des Winkels BAC, welche mir in Theilen des Micrometers bekant war, sehr leicht durch folgende Rechnung finden.

AB =	12403″	4,0935267
BC =	113	2,0530784
Tang. 31′ 19,″2		7,9595517

Es waren also $89\frac{1}{2}$ Theile des Micrometers 31′ 19,″2 gleich, folglich 100 = 34′ 59,″7, welches mit dem Mittel aus den Beobachtungen der Sonnendurchmesser vollkommen übereinstimmet. Hieraus verfertigte ich für alle Theile des Micrometers von 1 bis 100

eine Tafel, aus welcher der in den obigen Beobachtungen der Sonnenfinsternis angezeigte iedesmahlige Werth der bemerkten Theile des Micrometers genommen ist.

Von den drey Penduluhren, deren ich mich bey der Beobachtung der Sonnenfinsternis bedienete, sind zwey in England, die eine von Henry Stocker, die andere von William Jourdain verfertiget. Die letztere, welche einen gantzen Monath hindurch gehet, wenn sie einmahl aufgezogen worden, war in einem dem Obseruatorio nahen Zimmer, und konte mit den beyden Uhren, welche auf dem Obseruatorio selbst waren, leicht durch gegebene Zeichen verglichen werden. Um die wahren Zeiten meiner Beobachtungen nach diesen Uhren aufs genaueste bestimmen zu können, beobachtete ich nicht nur den 12. 13. 16. 17. 24. 27. 28. 29. 30. 31 Märtz, ferner den 1 und 2 April correspondirende Sonnenhöhen, sondern bemerkte auch zur Nachtzeit die Durchgänge verschiedener Fixsterne durch den Mittagskreiß und andere Stundenkreise. Den 31 Märtz fand ich durch ein Mittel aus mehr denn 50 Beobachtungen gleicher Höhen der Sonne, daß die eine englische Uhr auf dem Obseruatorio, deren ich mich hernach bey der Beobachtung der Sonnenfinsternis vornemlich bediente, zur Zeit des wahren Mittages 11 Uhr 55′ 17″ zeigete. Den 1 April fand ich durch ein Mittel aus 24 Beobachtungen vor- und nachmittägiger gleicher Höhen der Sonne, daß dieselbe Uhr im wahren Mittage 11 Uhr 54′ 50″ zeigte. Ich muß diese Beobachtungen selbst hier weglassen, um nicht zu weitläuftig zu werden, indessen will ich wenigstens die Hälfte von den vor und nach der Sonnenfinsternis gemachten Beobachtungen anzeigen, um meine Leser von der Zuverlässigkeit derselben zu versichern.

Die Höhe der Sonne.	Die Zeit der Uhr. Vormitt.	Nachmitt.	Die Mitte zwischen beyderley Zeiten.	Der wahre Mittag nach der Uhr.
31° 0′	9 U. 5′ 6″	2 U. 45′ 18″	11 U. 55′ 12″	11 U. 54′ 52″
31 5	9 5 47	2 44 33	11 55 10	11 54 50
31 10	9 6 36	2 43 40	11 55 8	11 54 48
31 15	9 7 24	2 42 52	11 55 8	11 54 48
31 20	9 8 6	2 42 12	11 55 9	11 54 49
31 25	9 8 46	2 41 26	11 55 11	11 54 51
31 30	9 9 24	2 40 52	11 55 8	11 54 48
31 35	9 10 10	2 40 9	11 55 9,5	11 54 49,5
31 40	9 11 3	2 39 20	11 55 11,5	11 54 51,5
31 45	9 11 49	2 38 36	11 55 13,5	11 54 52,5
31 50	9 12 26	2 37 55	11 55 10,5	11 54 50,5
31 55	9 13 10	2 37 15	11 55 12,5	11 54 52,5

Die Mittagsverbesserung, welche für diese Beobachtungen 20 Secunden betrug, ist nach der in der Abhandlung p. 156 gegebenen Formul gefunden worden.

Bey der andern englischen Uhr wurde durch besondere mit einem andern Quadranten genommene gleiche Sonnenhöhen gefunden, daß dieselbe den 31 Märtz im wahren Mittage

11 U.

11 U. 55′ 44″; den 1 April aber 11 U. 55′ 33″ zeigete. Die Beobachtungen, durch welche das letztere Resultat gefunden wurde, waren folgende

Die Höhe der Sonne.	Die Zeit der Uhr. Vormitt.	Nachmitt.	Die Mitte zwischen beyderley Zeiten.	Der wahre Mittag nach der Uhr.
33° 25′ ...	9 U. 27′ 1″ ...	2 U. 24′ 50″ ...	11 U. 55′ 55″,5 ...	11 U. 55′ 36″
33 30	9 27 42	2 23 56	11 55 49	11 55 29,5
33 35	9 28 29	2 23 8	11 55 48,5	11 55 29
33 40	9 29 16	2 22 22	11 55 49	11 55 29,5
33 45	9 30 10	2 21 37	11 55 53,5	11 55 34
33 50	9 30 50	2 20 53	11 55 51,5	11 55 32
33 55	9 31 43	2 20 7	11 55 55	11 55 35,5
34 0	9 32 35	2 19 19	11 55 57	11 55 37,5
34 5	9 33 14	2 18 22	11 55 48	11 55 28,5
34 10	9 34 5	2 17 38	11 55 51,5	11 55 32
34 15	9 34 47	2 16 58	11 55 52,5	11 55 33
34 20	9 35 43	2 16 14	11 55 58,5	11 55 39
34 25	9 36 25	2 15 27	11 55 56	11 55 36,5
34 30	9 37 19	2 14 27	11 55 53	11 55 33,5

Durch öfters wiederhohlte Vergleichungen der Uhr, bey welcher diese Beobachtungen gehalten waren, mit der englischen Uhr auf dem Obseruatorio wurde gefunden, daß die erstere den 31 Märtz im Mittage 27″; den 1 April aber zu eben der Zeit 43″ früher gieng als die letztere. Dieser Unterschied beyder Uhren giebt für die letztere eben dieselbe Zeit des Mittages, welche durch die bey derselben gemessenen Sonnenhöhen gefunden worden. Hieraus konte ich leicht die wahren Zeiten meiner Beobachtungen der Sonnenfinsternis mit einer Genauigkeit, welche bis auf die einzelnen Stunden zuverläßig ist, bestimmen. Denn da die Uhr, nach welcher die Zeiten der Beobachtungen angemerket wurden, den 31 Märtz im Mittage 11 Uhr 55′ 17″ den 1 April aber 11 U. 54′ 50″ zeigete: so folget daraus, daß die Uhr in Ansehung ihres innern Ganges in 24 Stunden um 27″; in 23 Stunden um 26, in 22 Stunden um 21″ zu langsam gegangen, oder der Perpendicul in diesen Zeiten so viel Schläge weniger gethan, als er hätte thun müssen, wenn die Uhr vollkommen nach wahrer Zeit gegangen wäre, der Zeiger derselben aber den 31 Märtz im Mittage um 4′ 43″ den 1 April um 5′ 10″ zurückgeblieben; folglich müssen zu den beobachteten Zeiten den 1 April Vormittags um 10 Uhr 5′ 8″ um 11 Uhr 5′ 9″ um 12 Uhr 5′ 10″ und um 1 Uhr Nachmittags 5′ 11″ addiret werden, um die wahren Zeiten der Beobachtungen zu finden, welche in dem obigen Verzeichnis der Beobachtungen wirklich angesetzt sind.

Die Zeiten der Uhr wurden währender Finsternis auf das von mir gegebene Zeichen von dem Herrn Hecker und Herrn Westphal mit der größten Sorgfalt bemerket. Der erstere beobachtete auch den Durchgang des Sonnenbildes durch die Mittags-

　　　linie,

linie, indem ich mit den Beobachtungen bey dem Instrument de passage beschäftiget war.

Dieses Instrument de passage, welches von Sisson in London verfertiget worden, ist eben dasselbe, dessen sich der Herr von Maupertuis bey seinen in Tornea zur Bestimmung der Figur der Erden gehaltenen Beobachtungen bedienet hat. Ich hatte mich von der richtigen Lage der Axe des Tubus desselben, welcher 16 Zoll lang ist, durch viele Beobachtungen correspondirender Sonnenhöhen vorher versichert.

Den Gnomon auf dem Obseruatorio habe ich schon vor einigen Jahren nach der Methode angeleget, welche ich in der Abhandlung von der Sonnenfinsternis p. 159 beschrieben, und hernach durch viele Beobachtungen öfters geprüfet.

Der Quadrant, mit welchen ich die Sonnenhöhen bey der Monathsuhr beobachtete, hat 2 Fuß im Radius und ist nur aus Holtz verfertiget, der andere aber, mit welchen ich die Sonnenhöhen bey der Uhr auf dem Obseruatorio maaß, hat einen Fuß im Radius und ist von Meßing. Es ist eben derselbe, dessen sich die beyden berühmten Herrn Kirch bey ihren Beobachtungen häuffig bedienet. Beyde Quadranten sind mit tychonischen Dioptern versehen, der erste ist durch Transversallinien, der letztere aber nach Hedræi Methode in einzelne Minuten eingetheilet. Man weiß, daß zu den Beobachtungen correspondirender Sonnenhöhen keine grössere Quadranten erfordert werden, zumahl wenn man diese Beobachtungen so sehr vervielfältiget, als ich es that. Mit dem meßingenen Quadraten beobachtete ich die mittägige Höhe der Sonne den 1 April und fand dieselbe 42° 17′. Da aber dieser Quadrant alle Höhen um 2½ zu klein giebt: so war die scheinbahre Höhe der Sonne in der That 42° 19′ 30″. Diese Beobachtung giebet die Polhöhe des Obseruatorii, auf welchem ich die Sonnenfinsternis beobachtete, von 52° 31′ 14″ wenn man die Refraction in der Höhe von 42 Grad weniger der Parellaxe der Sonnen oder 1′ 7″ zu der beobachteten mittägigen Höhe der Sonne addiret, hiernächst die nordliche Declination derselben 4° 49′ 37″ abziehet und von dem Rest, welcher die Aequatorshöhe ist, das Complement nimmt.

Dieses Obseruatorium, liegt genau in demselben Mittagskreise, welcher durch das Obseruatorium der Academie gehet, ist aber einige Secunden südlicher als dieses.

Die Erkältung der Luft währender Finsternis zu bestimmen, hatte ich zwey mit Quecksilber gefüllte, nach des Herrn De l'Isle Methode eingetheilte und genau übereinstimmende Thermometer eines gegen die Sonne, das andere aber im Schatten aufgehangen. Die Höhen des Quecksilbers, welche in beyden von 10 zu 10 Minuten bemerkt worden, sind folgende.

Zeit der Beobachtung.	Thermometer in den Sonnenstrahlen.	Thermometer im Schatten.	Zeit der Beobachtung.	Thermometer in den Sonnenstrahlen.	Thermometer im Schatten.
10 U. 5	116	$133\frac{1}{2}$	11 U. 45	$132\frac{1}{2}$	$132\frac{1}{4}$
10 15	119	$133\frac{1}{4}$	11 55	133	$132\frac{1}{2}$
10 25	$119\frac{1}{2}$	$131\frac{1}{2}$	12 5	$132\frac{1}{4}$	$133\frac{1}{2}$
10 35	$121\frac{1}{4}$	131	12 15	131	$133\frac{1}{4}$
10 45	122	$130\frac{1}{4}$	12 25	$125\frac{3}{4}$	$133\frac{1}{4}$
10 55	124	$130\frac{3}{4}$	12 35	122	133
11 5	$126\frac{3}{4}$	$131\frac{1}{4}$	12 45	$119\frac{1}{2}$	$132\frac{3}{4}$
11 15	$131\frac{3}{4}$	$131\frac{1}{4}$	12 55	$117\frac{1}{4}$	132
11 25	$132\frac{1}{4}$	$131\frac{1}{2}$	1 5	114	$131\frac{1}{2}$
11 35	133	132	1 15	113	$131\frac{1}{2}$

Das Queckſilber im Barometer ſtand des Morgens um 6 Uhr in einer Höhe von 29 Zoll 6,9 Lin. Rheinländiſchen Maaſſes; des Nachmittags nach 1 Uhr war daſſelbe bis auf 29 Zoll 7,4 Linien geſtiegen.

3. Die Schlüſſe, welche aus den Beobachtungen der Sonnenfinſternis herzuleiten ſind, beſtehen ſonderlich darin 1) daß die Gröſſe der Finſternis und die Entfernung der Mittelpuncte der Sonne aus den mit dem Micrometer währender Finſternis gemachten Beobachtungen auf die dabey bemerkten Zeiten gefunden werde 2) daß man hieraus die Zeit des Anfangs, Mittels und Endes, ingleichen die gröſte Verfinſterung der Sonne beſtimme, 3) daß man die Beobachtungen mit der Rechnung aus den aſtronomiſchen Tafeln vergleiche, und daraus den Fehler der Tafeln in Anſehung der Länge und Breite des Monds, ferner die Zeit und den Ort der ſcheinbahren und wahren Coniunction, den Ort des Knotens u. ſ. w. finde 4) daß man dieſe Beobachtungen mit ſolchen die an andern Orten gehalten ſind, vergleiche, und daraus den Unterſchied der Mittagskreiſe ſolcher Oerter, wo die Finſternis beobachtet worden, beſtimme.

Alle dieſe Schlüſſe habe ich aus meinen Beobachtungen der Finſternis auf eine zweyfache Weiſe, nemlich ſowohl durch Zeichnungen, als durch Rechnungen herausgebracht

Die Zeichnung, durch welche die Gröſſe der Finſternis in den Zeiten der während derſelben gemachten Beobachtungen, ingleichen die Zeit des Anfangs, Mittels und Endes derſelben gefunden worden, verfertigte ich nach folgender Methode, welche mir von dem berühmten Herrn Profeſſor Lambert, der ſie erfunden und ſelbſt auf die Beobachtungen dieſer Finſternis angewendet hat, bekant gemacht worden.

Ich zog auf einem groſſen Bogen eine gerade Linie A B fig. 3. und ſetzte die Unterſchiede der Zeiten aller mit dem Micrometer gemachten Beobachtungen in Secunden,

nach

nach einem Maaßstabe auf diese Linie z. E. aus a setzte ich 60 Theile gegen b, weil der Unterschied zwischen der Zeit des Anfanges und derjenigen der erstern Beobachtung mit dem Micrometer 1 Minute beträgt, aus b gegen c setzte ich 49, aus c gegen d 96 Theile u. s. w. Ueber diesen Puncten a, b, c, d errichtete ich senkrechte Linien aα, bβ, cγ, dδ, und trug in dieselbigen die beobachteten Theile des Micrometers nach dem Maaßstabe z. E. aus a in 1 setzte ich 17, aus b in 2 aber 20 Theile u. s. w. ferner aus m in r 55 aus n in v 48 Theile u. s. w. In einer Entfernung von 9½ solcher Theile zog ich die Linie CD der AB parallel. Hierauf zog ich sowohl die aus den beobachteten Sehnen des verfinsterten Theils der Sonne, als aus den Beobachtungen der hellen Theile derselben bestimmten Puncte in den Semiordinaten aα, bβ, zusammen. Die erstern gaben die krumme Linie AHB, die letztern gaben die Linie DEC. Man siehet leicht, daß diese von einer Hyperbel nicht merklich abweichen könne, daß jene aber sich bey H einwärts gegen F krümmen mußte, weil die Sehnen damahls kleiner waren als der halbe Durchmesser des Monds, indem der Mond kleiner als die Sonne und über die Hälfte vor derselben war, ferner daß diese Linie AHB die Linie CD entweder berührt oder durchschnitten haben würde, wenn die Finsternis total ohne oder mit Dauer gewesen wäre, hingegen, daß diese Linie sich bis gegen F einwärts gebogen und die Linie AB berührt oder durchschnitten haben würde, wenn die Finsternis bey uns ringförmig gewesen wäre. Beyde krummen Linien gaben mir die Zeiten des Anfangs und Endes der Finsternis durch die gegen A oder D und B oder C fortgesetzte Eintheilung der Linien AB und CD in Zeittheile. Eine gerade Linie GF, welche durch die Scheitelpuncte beyder krummen Linien H und E gezogen wurde, bestimmte die Zeit der größten Verfinsterung durch den Punct F. Nachdem ich GF in 12 Zoll und deren Minuten eingetheilet hatte, konte ich die Grösse der Finsternis im Mittel derselben aus EF, ferner die Grösse derselben in allen beobachteten Zeiten aus den dazu gehörigen Semiordinaten mr, nv finden. Endlich theilte ich die Weite FG auch in 32′ 1,″2 oder 1921, 2 gleiche Theile und zog in der Entfernung des Unterschiedes der halben Durchmesser der Sonne und des Monds oder 1′ 18,″6 die Linie MN der AB parallel, da denn die Semiordinaten xr, yv u. s. w. in Theilen der GF gemessen, die Entfernungen der Mittelpuncte der Sonne und des Monds in den durch die Puncte m, n u. s. w. bemerkten Zeiten in Circultheilen gaben.

Da der Puncte, durch welche die beyden krummen Linien bestimmt wurden, zu wenig waren, als daß die eine oder die andere allein genommen, zuverläßig genug hätte seyn können: so trug ich die aus den Sehnen der verfinsterten Theile der Sonne durch die folgende Rechnungen gefundene Entfernungen der Mittelpuncte in Circultheilen der FG aus der Linie MN in die dazu gehörigen Semiordinaten, wodurch ich also die gantze krumme Linie AHB in die Hyperbel DEC brachte und in dieser dadurch nicht nur mehrere Puncte, durch welche sie gehen mußte, sondern auch zugleich das Mittel der Resultate aus beyderley Linien zu bestimmen, in den Stand gesetzt wurde.

Da dieienigen Puncte der krummen Linie DEC, welche den Durchschnittspuncten D und C am nächsten liegen, zur Bestimmung der Zeit des Anfangs und Endes der Finsternis, und dieienigen welche zunächst auf beyden Seiten der FG liegen, zur Bestimmung der Zeit der größten Verfinsterung der Sonne am brauchbarsten sind, diese Puncte aber nicht alle in gerade Linien, wofür man einzelne kleine Stücke der krummen Linie ohne Fehler halten kan, fielen: so fand ich auf folgende Weise ein Mittel aus mehrern dieser Puncte.

Ich subtrahirte die aus den acht ersten nach dem Anfange der Finsternis gemachten Beobachtungen, durch die im folgenden vorkommende Rechnung, gefundenen Entfernungen der Mittelpuncte der Sonne und des Monds von 1841,6 welches die Summe der halben Durchmesser der Sonne und des Monds im Anfange der Finsternis in Secunden ist. Die Reste waren 35; 48,6; 76,6; 96,6; 111,3; 135,7; 214,3; 425,9. Ich trug darauf die Unterschiede der Zeiten dieser Beobachtungen in Secunden, nemlich 60; 49; 96; 54; 64; 45; 202; 601 nach einem Maaßstabe auf die Linie AB fig. 4 aus A in a, b, c u. s. w. Ueber diesen Puncten a, b, c &c. errichtete ich die senkrechten Linien a 1, b 2, c 3 rc. und setzte aus dem Maaßstabe 35 Theile aus a in 1; 48,6 aus b in 2; 76,6 aus c in 3 u. s. w. wodurch ich die Puncte 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 fand, welche ich aber in dieser verkleinerten Figur viel unordentlicher gesetzet, als sie in der grössern wirklich waren, um deutlicher zeigen zu können, wie ich das Mittel aus denselben dadurch gefunden, daß ich die gemeinschaftlichen Schwerpuncte aus den vier ersten und vier letzten dieser Puncte suchte. Ich zog nemlich die beyden ersten Puncte 1 und 2 durch eine gerade Linie zusammen und theilte diese in α in zwey gleiche Theile. Hierauf zog ich den Punct α mit 3 zusammen und theilte die Linie α 3 in drey gleiche Theile, da denn β den gemeinschaftlichen Schwerpunct zwischen den drey Puncten 1, 2, 3 gab. Ferner zog ich die Linie β 4 und theilte dieselbe in vier gleiche Theile, da denn γ den gemeinschaftlichen Schwerpunct zwischen den Puncten 1, 2, 3, 4 gab. Eben so setzte ich den gemeinschaftlichen Schwerpunct zwischen den Puncten 5, 6 in δ, zwischen den Puncten δ 7 oder 1, 2, 3 in ε, und zwischen den Puncten ε, 8 oder 5, 6, 7, 8 in ζ. Endlich zog ich durch die beyden Puncte γ und ζ die gerade Linie CD, welche die Linie AB in D durchschneidet. Das Stück AD von dieser Linie nach dem Maaßstabe gemessen, gab mir die Anzahl von Secunden, um welche der Anfang der Finsternis nach einem Mittel aus den acht ersten Beobachtungen der Sehnen der verfinsterten Theile der Sonne früher gewesen, als derselbe beobachtet war. Ich fand AD wirklich von 27 Theilen des Maaßstabes, folglich wäre der Anfang der Finsternis um 10 Uhr 13′ 34″ gewesen.

Auf eben dieselbe Weise fand ich aus den acht letzten vor dem Ende der Finsternis gemachten Beobachtungen der Sehnen der verfinsterten Theile der Sonne, daß das Ende nach diesen Beobachtungen um 1 Uhr 12′ 35″ gewesen wäre; welches letztere Resultat aber so wenig als das erstere für den Anfang gefundene, den wirklichen Beobachtungen des Anfanges und Endes vorgezogen werden darf, wie unten gezeiget werden soll.

Die Zeit der größten Verfinsterung der Sonne zu bestimmen, suchte ich aus einer Anzahl Puncte auf der einen Seite der GF zwey gemeinschaftliche Schwerpuncte und zog durch dieselben die Linie IL und eben so auf der andern Seite der GF aus eben so vielen Puncten zwey andere gemeinschaftliche Schwerpuncte, durch welche ich die Linie KL zog. Durch den Punct L darinn sich diese beyde Linien durchschneiden, zog ich die Linie GF senkrecht gegen AB und fand dadurch für die Zeit der größten Verfinsterung 11 Uhr 42′ 50″.

Die Zeiten, in welchen die Sonne um einzelne gantze Zolle verfinstert gewesen, kan man aus dieser Zeichnung sogleich finden, wenn man die Linie GF in 12 gleiche Theile theilet, hierauf eine Anzahl solcher Theile mit dem Circul fasset, in der krummen Linie DEC einen Punct sucht, welcher von der Linie CD um solche Weite entfernt ist, und durch diesen Punct eine gerade Linie senkrecht gegen AB ziehet, welche durch den Punct, darinn sie diese Linie AB durchschneidet, die Zeit anzeiget, in welcher die Finsternis die gesuchte Grösse gehabt hat.

Die Rechnungen, von denen ich ietzt zu reden habe, gaben mir meistentheils dieselben Resultate, welche ich durch diese Zeichnungen gefunden hatte.

Die Grösse der Finsternis sowohl als die Entfernung der Mittelpuncte der Sonne und des Monds auf eine Zeit, in welcher die leuchtenden Theile der Sonne oder die Entfernung der Ränder der Sonne und des Monds mit dem Micrometer gemessen worden, kan aus einer solchen Beobachtung sehr leicht gefunden werden. Denn man darf nur iede beobachtete Entfernung der Ränder von der Grösse des scheinbahren Durchmessers der Sonne, welche zur Zeit der Finsternis 32′ 1″,2 oder 1921,2 Secunden betrug, abziehen, wodurch die Grösse des verfinsterten Theils der Sonne gefunden wird, und alsdenn schliessen: wie 6 Zoll oder 360 Minuten sich zu dem halben Durchmesser der Sonne von 16′ 0″,6 oder 960,6 Secunden verhalten, also verhält sich der gefundene Rest zu einer Zahl, welche die Grösse der Finsternis in ecliptischen Zollen und Minuten giebet; oder noch kürtzer kan man den Logarithmen dieses gefundenen Rests zu dem beständigen Logarithmen 9,5737599, welches der Unterschied des Logarithmen von 960,6 und von 360 ist, addiren, da denn die Summe den Logarithmen einer Zahl giebet, welche die Grösse der Finsternis für die Zeit der Beobachtung bestimmet. z. E. Um 10 Uhr 50′ 57″ waren die leuchtenden Theile 19′ 15″ oder 1155″, der Unterschied dieser Zahl von 1921,2, ist 766,2, der Logarithme davon 2,8843421, dieser Logarithme zu dem beständigen Logarithmen 9,5737599 addiret, giebet den Logarithmen 2,4581020, dazu die Zahl 287,1 gehöret, folglich war die Grösse der Finsternis in dieser Zeit 4 Zoll 47,1. Ferner wird der Unterschied der halben Durchmesser der Sonne und des Monds, welcher im Anfange der Finsternis 1′ 19″,6 hernach aber, da die Höhe des Monds grösser wurde 1′ 18″,6 betrug, von der beobachteten Entfernung der Ränder abgezogen, der Rest giebet die Entfernung der Mittelpuncte für die Zeit der Beobachtung. z. E. um 10 Uhr

50′ 57″

50′ 57″, da die leuchtenden Theile der Sonne 19′ 15″ betrugen, war die Entfernung der Mittelpuncte 17′ 55″,4.

Aus den Beobachtungen der Sehnen der verfinsterten Theile der Sonne kan die Grösse der Finsternis sowohl als Entfernung der Mittelpuncte auf folgende Weise gefunden werden. Es wird zuerst in dem rechtwinklichten Triangel S D A fig. 5 und 6. aus der Seite A S oder dem halben Durchmesser der Sonne und der Seite A D oder der halben Sehne des verfinsterten Theils die Seite S D, oder die Entfernung des Mittelpuncts der Sonne von der Sehne A B, ferner in dem rechtwinklichten Triangel A D L, aus der Seite A L oder dem halben Durchmesser des Monds und der Seite A D oder der halben Sehne des verfinsterten Theils die Seite D L oder die Entfernung des Mittelpuncts des Monds von der Sehne A B gefunden, und hierauf die Summe dieser beyden Seiten S D und D L oder S L, wenn die Sehne A B zwischen den Mittelpuncten der Sonne und des Monds lieget fig. 5 oder die Differenz derselben, wenn die Mittelpuncte der Sonne und des Monds beyde auf einer Seite der Sehne A B liegen, fig. 6 von der Summe der halben Durchmesser der Sonne und des Monds abgezogen. Der Rest giebt die Grösse des verfinsterten Theils der Sonne F E, woraus weiter die Grösse der Finsternis in ecliptischen Zollen und Minuten, wie vorhin, gefunden wird; die Summe oder Differenz der Seiten S D und D L selbst aber, giebet die Entfernung der Mittelpuncte der Sonne und des Monds. Die Rechnung selbst kan nach folgenden Formuln gemacht werden, darin d den halben Durchmesser der Sonne, δ denienigen des Mondes, c die halbe Sehne des verfinsterten Theils der Sonne, m die Entfernung des Mittelpuncts der Sonne und n dieienige des Mittelpuncts des Monds von dieser Sehne, und x die Grösse des verfinsterten Theils der Sonne bedeutet:

$$m = \sqrt{(d^2 - c^2)} \text{ und } n = \sqrt{(\delta^2 - c^2)}$$

oder $m = \frac{1}{2} \log (d + c) + \frac{1}{2} \log (d - c)$ und $n = \frac{1}{2} \log (\delta + c) + \frac{1}{2} \log (\delta - c)$

Ferner $x = (m \pm n) - (d + \delta)$

Oder es kan auch geschlossen werden

AS : AD = R : sin ASD
AL : AD = R : sin ALD
Ferner sin ASL : AL = sin SAL : SL
oder sin ALS : AS = sin SAL : SL
oder sin ASD : sin. vers. ASD = AD : DE
sin ALD : sin. vers. ALD = AD : FD
DE + FD = FE = x

z. E. Für die um 10 Uhr 49′ 19″ gemessene Sehne des verfinsterten Theils der Sonne von 24′ 30″ ist die Rechnung nach der erstern von den angezeigten Methoden folgende:

d = 960,6
c = 735
1695,6 .... 3,2293234 1,6146617
225,6 .... 2,3533391 1,1766695
m = 618,5 2,7913312

δ = 881,4
c = 735
1616,4 .... 3,2085488 1,6042744
146,4 .... 2,1655411 1,0827706
n = 486,5 2,6870449

m + n = 1105
d + δ = 1842
x = 737 2,8674675
9,5737599

4 Zoll 36,2 = 276,2 2,4412274

Nach der zweyten Methode.

AS = 960,6 2,9825426
AD = 735° 2,8662873
R: sin. ASD 49° 55′ 10″ 9,8837447

sin. ASL 49° 55′ 10″ 9,8837447
AL 881,4 2,9451730
sin. SAL 73 34 50 9,98 9174
12,9270904

SL = 1105 3,0433457
1842
FE = 737

AL = 881,4 2,9451730
AD = 735 2,8662873
R. sin. ALD 56° 30′ 0″ 9,9211143

Oder sin. ASD 49° 55′ 10″ 9,8837447
sin. vers. ASD = 35610 9,5515720
AD = 735 2,8662873
2,4178593
DE = 342 2,5341146
sin. ALD 56° 30′ 0″ 9,9211143
sin. vers. ALD 44806 9,6513361
AD = 735 2,8662873
2,5176234
FD = 395 2,5965091
DE + FD = 737 = FE

Auf diese Weise sind alle den obigen Beobachtungen sogleich beygesetzte Grössen der Finsternis sowohl als Entfernungen der Mittelpuncte der Sonne und des Monds berech-

berechnet worden. Die Grösse des Durchmessers der Sonne und des Monds ist darin so angenommen worden, wie sie durch Beobachtungen mit den Micrometer gefunden worden. Die erste kommt mit den Tafeln genau überein; die andere aber ist merklich kleiner. Denn nach den Tafeln solte der scheinbare Durchmesser des Monds in der Höhe von 42 Graden, 29′ 51″ seyn, den ich durch eine dreymahl mit der größten Sorgfalt wiederholte und iedesmahl übereinstimmige Beobachtung nur von 29′ 24″ folglich genau soviel kleiner als de la Hire und Caßini denselben in Sonnenfinsternissen zu vermindern gelehret haben, gefunden. Die Ursache dieser Verminderung des scheinbaren Durchmessers des Monds vor der Sonne scheinet blos optisch zu seyn. Die Helligkeit des Theils der Sonne, welcher den Mond umgiebet, setzet die Fibern im Auge um das Bild des Mondes, welches wegen seiner Dunkelheit keinen so starken Eindruck machet, in eine solche Bewegung, daß man den Mond nothwendig für kleiner halten muß, als man ihn ausserhalb der Sonne siehet. Indessen kan auch sowohl die Inflexion der Lichtstrahlen, welche am Rande des Monds vorbey gehen, als auch die runde Figur des von der Sonne weit entfernten und kleinern Mondes, von dessen Oberfläche etwas mehr als die der Sonne zugekehrte Hälfte, erleuchtet wird, zu dieser Verminderung der scheinbaren Grösse desselben vor der Sonne etwas weniges beytragen. Eben deswegen erscheinet auch der dunkle Theil des Monds wenn man ihn vor und nach den Neumonde betrachtet, allemahl kleiner als der helle Theil desselben, und die Venus erschien bey ihrem Durchgange durch die Sonne vor derselben merklich kleiner, als man sie sonst beobachtet. S. de la Caille Leçons elementaires d'Optique §. 301.

Die Zeit des Anfanges und Endes der Finsternis kan aus den währender Finsternis gemachten Beobachtungen, auf folgende Weise berechnet werden. Es wird aus den zunächst nach dem Anfange und vor dem Ende der Finsternis gemachten Beobachtungen, oder aus den Tafeln bestimmet, um wieviel sich die Grösse der Finsternis, oder noch besser, die Entfernung der Mittelpuncte der Sonne und des Monds zur Zeit des Anfanges und Endes der Finsternis verändere und alsdenn geschlossen: wie sich die Grösse, um welche die Finsternis zur Zeit des Anfanges oder Endes in einer gewissen Zeit zunimmt oder abnimmt, oder die Entfernung der Mittelpuncte vermehret oder vermindert wird, zu dieser Zeit verhält, also verhält sich eine beobachtete Grösse der Finsternis oder der Unterschied einer beobachteten Entfernung der Mittelpuncte von der Summe der halben Durchmesser der Sonne und des Monds zu einer Anzahl Zeittheile, welche von der Zeit dieser Beobachtung subtrahiret werden, um den Anfang zu finden, oder dazu addiret werden, um das Ende zu finden. In unserer Finsternis näherten sich die Mittelpuncte der Sonne und des Monds zur Zeit des Anfangs nach den Tafeln (S. Abhandl. p 88) um 1′ 4,″8 in einer Zeit von 3 Minuten, zur Zeit des Endes aber entfernten sie sich in eben der Zeit um 1′ 1,″3 welches hier um desto sicherer angenommen werden kan, weil die meisten z. E. in Ansehung des Anfanges die erste und vierte,

 sechste,

sechste, siebende, achte, ferner die zweyte und dritte, vierte, fünfte, sechste, siebende, achte, die dritte und vierte, die vierte und sechste mit dem Micrometer nach dem Anfange gemachten Beobachtungen, wenn sie unter einander verglichen werden, genau damit übereinstimmen. Die Summe der halben Durchmesser der Sonne und des Monds, das ist, die Grösse um welche der Mittelpunct der Sonne und des Monds in dem Augenblicke des Anfanges und Endes von einander entfernet seyn mußten, betrug zur Zeit des Anfanges der Finsternis 30′ 41″,6, zur Zeit des Endes aber wegen der vermehrten Höhe des Mondes 30′ 42″,6. Die erste nach dem Anfange gemachte Beobachtung, gab die Entfernung der Mittelpuncte von 30′ 6″,6, der Unterschied derselben von der Summe der halben Durchmesser ist 35″. Wird nun geschlossen: wie 1′ 4″,8 zu 3 Minuten Zeit, also 35″ zu 1′ 37″ Zeit, und diese gefundene Zeit 1′ 37″ von der Zeit dieser Beobachtung 10 Uhr 15′ 1″ abgezogen: so giebt der Rest für die Zeit des Anfangs 10 Uhr 13′ 24″. Die zweyte Beobachtung giebt 13′ 35″; die dritte 13′ 53″, die vierte 13′ 52″, die fünfte 14′ 15″, die sechste 13′ 52″, die siebente 13′ 36″, die achte 13′ 49″. Das Mittel aus allen giebt für die Zeit des Anfanges 10 Uhr 13′ 47″. Die zunächst vor dem Ende der Finsternis gemachte Beobachtung gab die Entfernung der Mittelpuncte von 27′ 35″,5, der Unterschied derselben von der Summe der halben Durchmesser ist 3′ 7″,1. Wird nun geschlossen: wie 1′ 1″,3 zu 3 Minuten Zeit, also 3′ 7″,1 zu 9′ 9″ und diese gefundene Zeit 9′ 9″ zu der Zeit dieser Beobachtung 1 Uhr 2′ 47″ addiret: so giebt die Summe für die Zeit des Endes 1 Uhr 11′ 56″. Die zweyte Beobachtung vor dem Ende giebt 12′ 14″; die dritte 11′ 46″, die vierte 11′ 43″. Das Mittel aus diesen vier Beobachtungen giebt für die Zeit des Endes 1 Uhr 11″ 55″.

Die Zeit der größten Verfinsterung der Sonne kan aus den beobachteten hellen Theilen der Sonne oder den daraus hergeleiteten Grössen der Finsternis oder Entfernungen der Mittelpuncte der Sonne und des Monds nach eben der Methode, welche in der Abhandlung p. 85 angezeiget worden, berechnet werden. Es wird nemlich der Unterschied der Zeiten zweyer Beobachtungen, zwischen welche die Zeit der größten Verfinsterung fällt, in zwey Theile getheilet, welche sich gegen einander verhalten, wie der Unterschied der leuchtenden Theile oder Grössen der Finsternis oder Entfernungen der Mittelpuncte in zweyen Beobachtungen vor der größten Verfinsterung, zu demselben Unterschiede zwischen zweyen Beobachtungen nach der größten Verfinsterung, und alsdenn der kleinere von diesen Theilen zu der Zeit der vor der größten Verfinsterung gemachten Beobachtung addiret, oder der grössere von der Zeit der nach der größten Verfinsterung gemachten Beobachtung subtrahiret, wenn der erstere Unterschied grösser ist als der zweyte, aber von der Zeit der nach der größten Verfinsterung gemachten Beobachtung subtrahiret oder der grössere Theil zu der Zeit der vor der größten Verfinsterung gemachten Beobachtung addiret, wenn der zweyte Unterschied grösser ist als der erste. Diese beyden Theile selbst aber werden nach folgenden Formuln gefunden, darinn x den einen und y den andern dieser Theile, m die gantze Zeit welche eingetheilet werden soll, a die Vermin-

minderung der leuchtenden Theile oder Grössen der Finsternis oder Entfernungen der Mittelpuncte in den beyden vor der größten Verfinsterung, und b die Vermehrung derselben in den beyden nach der größten Verfinsterung gemachten Beobachtungen bedeutet

$$x = \frac{am}{a + b} \qquad y = \frac{bm}{a + b}$$

z. E. Um 11 Uhr 8′ 13″ war die Entfernung der Mittelpuncte 12′ 19,″4, um 11 Uhr 29′ 6″ aber 5′ 50,″4 folglich die Verminderung der Entfernung der Mittelpuncte in diesen beyden vor der größten Verfinsterung gemachten Beobachtungen 6′ 29″ = a. Um 11 Uhr 54′ 34″ war die Entfernung der Mittelpuncte 5′ 20,″4, um 12 Uhr 19′ 26″ aber 13′ 12,″4 folglich die Vermehrung der Entfernung der Mittelpuncte in diesen beyden nach der größten Verfinsterung gemachten Beobachtungen 7′ 52″ = b. Der Unterschied der Zeit zwischen der zweyten und dritten von diesen vier Beobachtungen ist 25′ 28,″ = m. Folglich ist x oder der kleinere von den beyden Theilen, in welche die Zeit m eingetheilet werden muß, 11′ 30″ und y oder der grössere dieser Theile 13′ 58″. Wird nun, weil a kleiner als b ist, x von der Zeit der dritten Beobachtung subtrahiret, oder y zu der Zeit der zweyten Beobachtung addiret: so giebet dieser Rest oder Summe für die Zeit der größten Verfinsterung 11 Uhr 43′ 4″. Eben diese Rechnung könnte noch mit mehrern vor und nach der größten Verfinsterung gehaltenen Beobachtungen vorgenommen werden, um daraus die eigentliche Zeit des Mittels der Finsternis zu bestimmen; allein man kan eben dieses durch folgende Methode leichter und zuverläßiger erhalten.

Es werden die vor und nach der größten Verfinsterung gemachten Beobachtungen also interpoliret, daß man zwischen den einen die Zeiten finde, in welchen die leuchtenden Theile der Sonne oder Grössen der Finsternis oder Entfernungen der Mittelpuncte eben dieselben gewesen, welche in den andern wirklich beobachtet sind, hiernächst werden iede zwey Zeiten, in welchen diese leuchtenden Theile oder Grössen der Finsternis oder Entfernungen der Mittelpuncte einerley gewesen, addiret und die Summe durch 2 dividiret. z. E. Um 10 Uhr 59′ 2″ war die Entfernung der Mittelpuncte der Sonne und des Monds nach der in dieser Zeit gemachten Beobachtung 15′ 28,″4. Eben soviel waren die Mittelpuncte um 12 Uhr 26′ 5″ von einander entfernet, wenn man die um 12 Uhr 19′ 26″ und um 12 Uhr 27′ 35″ gemachten Beobachtungen vergleichet, die Summe dieser beyden Zeiten, in welchen die Mittelpuncte dieselbe Entfernung vor und nach der größten Verfinsterung hatten, ist 23 St. 25′ 7″, die Hälfte davon 11 U. 42′ 33″½ welches also die Zeit der größten Verfinsterung nach diesen Beobachtungen ist. Ich habe auf solche Weise mit mehren von meinen Beobachtungen die Vergleichungen angestellet, welche folgendes Verzeichnis enthält, darinn ich die Zeiten, in welchen wirkliche Beobachtungen gemacht sind, mit einem Stern bezeichnen will.

Zeiten vor der größten Verfinsterung.	Gleiche Entfernungen der Mittelpuncte.	Zeiten nach der größten Verfinsterung.	Zeit der größten Verfinsterung selbst.
10 Uhr 50′ 57″ *	17′ 55″,4	12 Uhr 33′ 13″	11 Uhr 42′ 5″
10 57 20	16 0,4	12 27 35 *	11 42 27½
10 59 2 *	15 28,4	12 26 5	11 42 33½
11 5 42	13 12,4	12 19 26 *	11 42 34
11 8 13 *	12 19,4	12 16 55	11 42 34
11 13 41	10 14,4	12 11 27 *	11 42 34
11 16 53	9 32,4	12 8 5 *	11 42 29
11 19 3 *	8 49,4	12 6 0	11 42 31½
11 20 42	8 18,4	12 4 25 *	11 42 33½
11 21 13 *	8 7,4	12 3 52	11 42 32½
11 20 6 *	5 50,4	11 56 17	11 42 36½
11 30 51	5 20,4	11 54 34 *	11 42 42½
11 31 24	5 9,4	11 54 2 *	11 42 43

Ich würde das arithmetische Mittel aus den durch diese Vergleichungen gefundenen Resultaten für die wahre Zeit der größten Verfinsterung gehalten haben, wenn ich nicht bemerkt hätte, daß die gefundenen Resultate desto grösser werden, je näher die Beobachtungen, daraus sie hergeleitet worden, der Zeit der größten Verfinsterung sind, wovon man die Ursache leicht in der ungleichen Veränderung der Entfernungen der Mittelpuncte entdecken wird. Ich nahm daher folgende neue Vergleichung vor, um die gesuchte Zeit genauer zu bestimmen. Wenn die zweyte Reihe des obigen Verzeichnisses mit der letztern zusammenhalten wird: so erhellet daraus, daß die gefundenen Resultate in 34′ 4″ um 15½ zunehmen. Ich schloß daher: wie 34′ 4″ (der Unterschied zwischen 10 Uhr 57′ 20″ und 11 Uhr 31′ 24″) zu 15″½ (dem Unterschiede zwischen 11 Uhr 42′ 27″½ und 11 Uhr 42′ 43″) also 11′ 19″ (der Unterschied zwischen der Zeit der letzten Beobachtung und der daraus gefundenen Zeit der größten Verfinsterung) zu 5″. Diese 5″ zu 11 Uhr 42′ 43″ addiret, geben für die Zeit der größten Verfinsterung 11 Uhr 42′ 48″. Aus Vergleichung der dritten und letzten Reihe findet man für diese Zeit 11 Uhr 42′ 46″, aus der achten und letzten 11 Uhr 42′ 53″, aus der siebenten und vorletzten 11 Uhr 42′ 52″½, aus der achten und vorletzten 11 Uhr 42′ 53″. Das Mittel aus diesen 5 Resultaten giebt für die wahre Zeit der größten Verfinsterung der Sonne 11 Uhr 42′ 50″½ folglich dieselbe Zeit, welche durch die Zeichnung gefunden worden.

Die größte Verfinsterung der Sonne selbst konnte, nachdem die Zeit derselben gefunden war, leicht bestimmet werden. Die Entfernung der Mittelpuncte war um 11 Uhr 43′ 40″ folglich 49″½ nach der Zeit der größten Verfinsterung, 3′ 35″,4; um 11 Uhr 50′ 59″ aber 4′ 48″,4. Man durfte also nur schliessen: wie 7′ 19″ (der Unterschied der Zeiten dieser beyden Beobachtungen) zu 1′ 13″ (dem Unterschiede der beyden aus den Beobachtungen bekanten Entfernungen der Mittelpuncte) also 49″½ (der Unterschied

terschied der Zeit der größten Verfinsterung und der Zeit der erstern Beobachtung zu 8,"2, und diese 8,"2 von 3' 35,"4 subtrahiren, um die kleinste Entfernung der Mittelpuncte 3' 27,"2 zu haben; diese 3' 27,"2 von der Summe der halben Durchmesser der Sonne und des Monds 30' 42,"6 abgezogen, geben die Scrupel der Finsternis, oder den vom Monde zur Zeit der größten Verfinsterung bedeckten Theil der Sonne 27' 15,"4, woraus die Grösse der Finsternis in ecliptischen Zollen und Minuten gefunden wird, wenn man weiter schliesset: wie 16' 0,"6 (der halbe Durchmesser der Sonne) zu 6 Zoll, also 27' 15,"4 zu 10 Zoll 12,'9. Die 7. Figur stellt die Sonne vor, wie sie in der größten Verfinsterung erschienen. Der Anfang der Finsternis war bey I, das Ende bey F bemerket worden, VR ist ein Theil des zur Zeit der größten Verfinsterung durch den Mittelpunct der Sonne gehenden Verticalkreises, und MN ein Theil der Ecliptik.

Die Zeiten, in welchen die Sonne um einzelne gantze Zolle verfinstert gewesen, können eben so leicht durch die Interpolation der aus den Beobachtungen hergeleiteten Grössen der Finsternis gefunden werden. z. E. Um 10 Uhr 50' 57" war die Sonne 4 Zoll 47,' um 10 Uhr 59' 2" aber 5 Zoll 42,'2 verfinstert. Schliesset man nun: wie 55,'2 (der Unterschied der beobachteten Grössen der Finsternis) zu 8' 5" (dem Unterschiede der Zeiten dieser Beobachtungen), also 13' (der Unterschied zwischen 4 Zoll 47' und 5 Zoll) zu 1' 54", und addiret diese 1' 54" zu 10 Uhr 50' 57": so findet man dadurch daß die Sonne um 10 Uhr 52' 51" genau 5 Zoll verfinstert gewesen. Eben so sind die Zeiten für die übrigen Zolle gefunden worden, davon unten ein Verzeichnis vorkommt.

Alle diese aus den mit dem Schrauben-Micrometer gemachten Beobachtungen gefundene Resultate könnten nun auch aus den Beobachtungen der Durchgänge der Sonne durch die Faden des andern Tubus hergeleitet werden. Da ich aber eine kurtze Anleitung sie zu finden, schon in der Abhandlung p. 146 f. gegeben, und die bereits vorgetragenen mühsamen Rechnungen mir bey meinen übrigen vielen Geschäften nicht Zeit genug lassen, sie vorietzt wirklich zu suchen: so eile ich die noch übrigen nützlichern Schlüsse aus meinen Beobachtungen herzuleiten.

Die Richtigkeit der Tafeln der Sonne vom Herrn Abt de la Caille und des Monds vom Herrn Professor Mayer, aus welchen ich die Sonnenfinsternis berechnet habe, ist durch die Beobachtung derselben genugsam bestätiget worden. Indessen weichet die Beobachtung doch um etwas weniges von diesen Tafeln ab, es ist daher nöthig die eigentliche Grösse des Fehlers der Tafeln zu bestimmen, welches wieder sowohl durch eine Zeichnung als durch Rechnung geschehen kann.

Die Zeichnung ist auf folgende Weise zu machen: 1) Es wird eine solche Proiection der Sonnenfinsternis nach den Tafeln verfertiget, als in der Abhandlung p. 119 beschrieben worden, und wovon Fig. 8 die vornehmsten Stücke enthält, 2) wird die Entfernung der Mittelpuncte der Sonne und des Monds, oder die aus den Beobachtungen genommene Summe der halben Durchmesser der Sonne und des Monds aus dem Maaßstabe der Proiection mit einem Circul genommen und in solcher Oefnung des Cir-

culs die eine Spitze desselben in den Punct 10 Uhr 14′ 1″ (als der beobachteten Zeit des Anfangs) in dem Parallelkreise von Berlin, folglich in I. gesetzet, mit der andern aber auf der Seite gegen Abend der Bogen AB beschrieben, welcher die scheinbahre Laufbahn des Monds lλ durchschneidet, ferner wird in eben dieser Oefnung des Circuls, die eine Spitze desselben in den Punct 1 Uhr 12′ 1″ (als der beobachteten Zeit des Endes) in dem Parallelkreise von Berlin, folglich in F gesetzet, mit der andern aber auf der Seite gegen Morgen der Bogen CD beschrieben, welcher ebenfalls die Laufbahn des Monds lλ durchschneidet, 3) wird auf der in Zeittheile eingetheilten Laufbahn des Monds lλ mit dem Circul eine Weite von 2 Stunden 58′ (als der Dauer der Finsternis zu Berlin) genommen, und in dieser Oefnung des Circuls, die eine Spitze desselben in den Bogen AB, die andere aber in den Bogen CD also gesetzet, daß die gerade Linie GH zwischen den beyden Circulspitzen, der lλ parallel sey, da sie denn die wahre aus den Beobachtungen hergeleitete Lage der scheinbahren Laufbahn des Monds giebet, 4) werden auf diese Linie GH die Eintheilungen der Linie lλ in Zeittheile getragen, also daß bey G 10 Uhr 14′ 1″, bey H aber 1 Uhr 12′ 1″ kommen, oder es wird die Weite Gn auf der lλ gemessen und die Grösse derselben zu der beobachteten Zeit des Anfanges addiret. Der Unterschied dieser Zeit, welche für den Punct n in der Linie GH gehöret, von der Zeit, welche bey L bemerkt ist, und welcher hier 1′ 37″ beträgt, giebt den Fehler der Tafeln in Ansehung der Zeit der wahren Coniunction, als welche nach den Beobachtungen hier um 1′ 37″ früher gewesen, als solche nach den Tafeln hätten seyn sollen. Diese Zeittheile, wenn sie mit dem Circul in Theilen der Laufbahn lλ gefasset und auf dem Maaßstab der Proiection getragen werden, geben den Fehler der Tafeln in Ansehung der Länge von 43″ um welche die Länge des Monds zur Zeit der wahren Coniunction, folglich auch des Anfangs und Endes grösser gewesen, als sie die Tafeln geben. Eben so wird der Fehler der Breite gefunden, wenn man die Weite nL zwischen den beyden Linien lλ und GH mit dem Circul fasset und auf dem Maaßstabe misset, da denn hier der Fehler der Breite 47″ beträgt, um welche die Tafeln die Breite zu klein geben.

Die Rechnung, durch welche eben diese Fehler der Tafeln genauer gefunden werden können, gründet sich auf die in der Abhandlung p. 74. f. vorgetragene Methode der Berechnung dieser Erscheinung. Es wird 1) auf die Zeit der Beobachtung des Anfanges und Endes der Finsternis, der wahre und scheinbahre Ort der Sonne und des Monds nach der in der Abhandlung p. 82. f. gegebenen Anweisung berechnet, wodurch zugleich der Unterschied der scheinbahren Länge der Sonne und des Monds im Anfange und Ende der Finsternis, ingleichen die scheinbahre Bewegung des Monds von der Sonne in die Länge sowohl als Breite bekannt wird; 2) wird geschlossen: wie die scheinbahre Bewegung des Monds von der Sonne in die Länge zu der scheinbahren Bewegung desselben in die Breite, also der Radius zu dem Tangenten der scheinbahren Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik; 3) wird geschlossen: wie der

Cosinus

Cosinus der scheinbahren Neigung zu dem Radius, also die scheinbahre Bewegung des Monds von der Sonne in die Länge, zu der scheinbahren Bewegung desselben in einer geraden Linie, zwischen der Zeit des Anfanges und Endes der Finsternis, 4) wird geschlossen: wie diese scheinbahre Bewegung des Monds von der Sonne in einer geraden Linie, zu der Summe der Entfernungen der Mittelpuncte der Sonne und des Monds im Anfange und Ende der Finsternis (welche Entfernungen der Mittelpuncte den Summen der beobachteten halben Durchmesser der Sonne und des Monds gleich sind,) also der Unterschied dieser beyden Entfernungen, zu einer Anzahl Secunden, deren Hälfte zu der Hälfte der scheinbahren Bewegung des Monds von der Sonne in einer geraden Linie addiret, und auch davon subtrahiret wird. Diese Summe und Rest geben zwey Segmente dieser Bewegung des Monds von der Sonne in einer geraden Linie. 5) wird geschlossen: wie die kleinere Entfernung der Mittelpuncte zu dem kleinern Segmente, also der Radius zu dem Cosinus eines Winkels, ferner wie die grössere Entfernung der Mittelpuncte zu dem grössern Segmente, also der Radius zu den Cosinus eines andern Winkels, welche beyden Winkel die Neigungen der geraden Linien, dadurch die Entfernungen der Mittelpuncte im Anfange und Ende der Finsternis gemessen werden, gegen die gerade Linie oder Bewegung des Monds von der Sonne zwischen dem Anfange und Ende der Finsternis ausdrucken, und zwar gehöret der erste Winkel für den Anfang, wenn die Entfernung der Mittelpuncte im Anfange der Finsternis kleiner ist, aber für das Ende, wenn diese Entfernung im Ende kleiner ist, folglich der andere Winkel im erstern Fall für das Ende, im andern Fall für den Anfang der Finsternis; 6) wird derjenige von diesen beyden Winkeln, welcher für den Anfang gehöret, zu der scheinbahren Neigung (Nr. 2.) addiret, wenn die scheinbahre Breite des Monds abnimmt, und bis zur Zeit der scheinbahren Coniunction einerley Benennung behält, das ist beständig nordlich oder beständig südlich bleibt, welches aus einer schlechten Zeichnung leicht zu beurtheilen ist, aber von der scheinbahren Neigung oder diese von dem Winkel, das kleinere von dem grössern subtrahiret, wenn die scheinbahre Breite des Monds zunimmt oder zwar abnimmt, iedoch vor der Zeit der scheinbahren Coniunction ihre Benennung verändert, das ist aus einer nordlichen südlich, oder aus einer südlichen nordlich wird; ferner wird derjenige von diesen beyden Winkeln, welcher für das Ende gehöret, allemahl addiret, wenn der erste subtrahiret worden und umgekehret, folglich alsdenn addiret, wenn die scheinbahre Breite zunimmt und nach der Zeit der scheinbahren Coniunction einerley Benennung behält, aber subtrahiret, wenn die scheinbahre Breite abnimmt, oder zwar zunimmt, iedoch nach der Zeit der scheinbahren Coniunction ihre Benennung verändert. Diese Summen oder Reste geben die Winkel, welche die geraden Linien, wodurch die Entfernungen der Mittelpuncte gemessen werden, mit der Ecliptik machen; 7) wird geschlossen: wie der Radius zu dem Cosinus desjenigen von diesen Winkeln, welcher für den Anfang gehöret, also die Entfernung der Mittelpuncte im Anfange der Finsternis zu dem aus den Beobachtungen hergeleiteten Unterschiede der

scheinbahren Länge der Sonne und des Monds im Anfange der Finsternis, ferner: wie der Radius zu dem Cosinus desienigen von diesen Winkeln, welcher für das Ende gehöret, also die Entfernung der Mittelpuncte im Ende der Finsternis zu dem aus den Beobachtungen hergeleiteten Unterschiede der scheinbahren Länge der Sonne und des Monds im Ende der Finsternis, 8) werden diese aus den Beobachtungen hergeleiteten Unterschiede, mit den aus den Tafeln berechneten Unterschieden verglichen, um dadurch den Fehler der Tafeln in Ansehung der Länge des Monds selbst zu finden, welcher für den Anfang und das Ende vollkommen einerley seyn muß, wenn richtig verfahren ist, ingleichen für die wahre Länge eben derselbe als für die scheinbahre ist. Dieser Fehler muß zu der berechneten wahren Länge, um die beobachtete zu finden, addiret werden, wenn der aus den Beobachtungen für den Anfang hergeleitete scheinbahre Unterschied der Länge der Sonne und des Monds kleiner ist, als der durch blosse Rechnung gefundene, da denn in diesem Fall, der aus den Beobachtungen für das Ende hergeleitete scheinbahre Unterschied eben soviel grösser seyn muß, als der durch Rechnung gefundene, aber es muß dieser Fehler von der berechneten wahren Länge subtrahiret werden, um die beobachtete zu bestimmen, wenn der aus den Beobachtungen für den Anfang hergeleitete scheinbahre Unterschied grösser ist, als der durch blosse Rechnung gefundene, da denn allemahl in dem angezeigten Fall der aus den Beobachtungen für das Ende hergeleitete scheinbahre Unterschied eben soviel kleiner seyn muß, als der durch Rechnung gefundene; 9) wird geschlossen: wie der Radius zu dem Sinus desienigen von den Nr. 6. gefundenen Winkeln, welcher für den Anfang gehöret, also die Entfernung der Mittelpuncte im Anfange der Finsternis zu der aus den Beobachtungen hergeleiteten scheinbahren Breite des Monds im Anfange der Finsternis, ferner wie der Radius zu dem Sinus desienigen von diesen Winkeln, welcher für das Ende gehöret, also die Entfernung der Mittelpuncte im Ende der Finsternis zu der aus den Beobachtungen hergeleiteten scheinbahren Breite des Monds im Ende der Finsternis; 10) werden diese aus den Beobachtungen hergeleiteten scheinbahren Breiten mit den aus den Tafeln berechneten, verglichen. Die Unterschiede der einen von dem andern geben den Fehler der Breite, welcher wieder für den Anfang und das Ende, ingleichen für die scheinbahre und wahre Breite einerley seyn muß. Dieser Fehler muß also zu der berechneten wahren Breite, um die beobachtete zu bestimmen, addiret werden, wenn die aus den Beobachtungen für den Anfang gefundene scheinbahre Breite grösser ist, als die durch blosse Rechnung gefundene, da denn die aus den Beobachtungen für das Ende gefundene scheinbahre Breite, im Fall daß die Benennung der scheinbahren Breite während der Finsternis verändert wird, eben soviel kleiner seyn muß, als die durch Rechnung gefundene, aber es muß dieser Fehler von der berechneten wahren Breite subtrahiret werden, um die beobachtete zu finden, wenn die aus den Beobachtungen für den Anfang hergeleitete scheinbahre Breite kleiner ist, als die durch blosse Rechnung gefundene, da denn die aus den Beobachtungen für das Ende gefundene scheinbahre

Breite

Breite in dem angezeigten Fall, eben soviel grösser seyn muß, als die durch Rechnung gefundene.

Denn es sey MN fig. 9. ein Theil der Ecliptik, S sey der Ort der Sonne in derselben, M der Punct der berechneten scheinbahren Länge des Monds im beobachteten Anfange der Finsternis, N derjenige im beobachteten Ende der Finsternis, ML die berechnete scheinbahre Breite des Monds im Anfange, lN diejenige im Ende der Finsternis, Ln sey der MN durch den Punct L parallel gezogen und lN bis in n verlängert, folglich Ln = MN oder die scheinbahre Bewegung des Monds von der Sonne in die Länge, ln = ML + lN diejenige in die Breite zwischen den beobachteten Zeiten des Anfanges und Endes der Finsternis, welcher beyden Stücke Grössen aus den Tafeln, für eine so kurtze Zeit, als vollkommen richtig angenommen werden können; ferner sey L mit l und S mit L und l zusammen gezogen, auch die Linie SD aus S senkrecht gegen Ll gezogen: so wird zuerst nach Nr. 2 in dem rechtwinklichten Triangel lnL aus den bekanten Seiten Ln und ln, der Winkel lLn = lRN berechnet, welcher die scheinbahre Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik giebet. Ferner wird in eben diesem Triangel aus dem Winkel lLn und der Seite Ln, die Seite Ll nach Nr. 3 gefunden, welche die scheinbahre Bewegung des Monds von der Sonne in einer geraden Linie zwischen dem beobachteten Anfange und Ende der Finsternis ausdrücket. Hierauf werden nach Nr. 4 in dem Triangel LSl aus den drey Seiten Ll, LS und Sl welche beyden letztern die Entfernungen der Mittelpuncte der Sonne und des Monds im Anfange und Ende der Finsternis sind, die beyden Segmente LD und Dl gefunden, davon hier das erste LD kleiner, das andere Dl grösser ist, weil LS grösser ist als Sl. Alsdenn wird nach Nr. 5. in dem rechtwinklichten Triangel LDS aus den beyden Seiten LS und LD der Winkel SLD, ingleichen in dem rechtwinklichten Triangel SDl aus den beyden Seiten Sl und Dl der Winkel SlD berechnet, welche beyden Winkel die Neigungen der geraden Linie, SL und Sl gegen die Linie Ll vorstellen. Von diesen beyden Winkeln wird nach Nr. 6 der erste SLD von dem Winkel MRL = lRN abgezogen, der andere SlD aber zu diesem Winkel lRN addiret, um die Neigungen der geraden Linien LS und Sl gegen die Ecliptik oder die Winkel MSL und lSN zu finden. Hiernächst wird nach Nr. 7 in dem rechtwinklichten Triangel LSM aus der bekannten Seite SL und dem Winkel MSL die Seite MS gefunden, welche den Unterschied der scheinbahren Länge des Monds und der Sonne im Anfange der Finsternis, den Beobachtungen gemäß giebet. Eben so wird in dem rechtwinklichten Triangel lNS aus der Seite Sl und dem Winkel lSN die Seite SN gefunden, welche den Unterschied der scheinbahren Länge der Sonne und des Monds im Ende der Finsternis den Beobachtungen gemäß giebet. Beyde mit diesen blos aus den Tafeln hergeleiteten Unterschieden nach Nr. 8 verglichen, geben den Fehler der Tafeln in Ansehung der Länge des Monds. Endlich werden nach Nr. 9 in eben diesen beyden Triangeln die Seiten ML und lN gefunden, und nach Nr. 10 mit den berechneten Breiten des Monds verglichen, um den Fehler der Tafeln in Ansehung der

 Breite

Breite zu bestimmen. Von der Rechnung selbst, durch welche ich diese Fehler aus meinen Beobachtungen bestimmt habe, sind die vornehmsten Stücke folgende:

1) Initium obseru. 1764 Mart. 31.	22^h	14'	1'' t. v.	Finis. April. 1.	1^h	12'	1''
Aequat. Temporis	+	3	45			3	45
Tempus medium	22	17	46		1	15	46
Longit. ☉ vera	12°	7'	24''		12°	14'	43''
Longit. ☽ vera	11	39	7		13	7	6
Latit. vera ☽ bor.		37	13			45	19
Parall. ☽ a ☉ horiz.		53	59			53	58
Tempus med. in grad.	334	26	30		18	56	30
Longit. ☉ med.	10	12	20		10	19	38
Punct. Aequat. culminans	344	38	50		29	16	8
Punct. Eclipt. culminans	343	20	6		31	25	40
Angul. Eclipt. cum Merid.	67	24	45		69	40	8
Declinat. punct. culm. austr.	6	33	32	bor.	11	59	12
Altit. puncti culmin.	30	53	58		49	26	42
Nonagesimus	16	1	36		47	58	10
Altit. Nonagesimi	37	36	10		52	26	0
Distant. vera ☽ a Nonages.	4	22	29		34	51	4
Parallaxis Longit.		2	33			24	52
Parallaxis Latit.		43	0			33	0
Longit. appar. ☽	11	36	34		12	42	14
Latit. appar. ☽ austr.		5	47			12	19
Correctio Longit.		—	11			—	11
Correctio Latit.		—	27			—	27
Longit. appar. ☽ reducta	11	36	23		12	42	3
Latit. appar. ☽ red. austr.		5	20	bor.		11	52
Differ. Longit. ☉ & ☽		31	1			27	20

Motus appar. ☽ in longit. ab init. ad fin.	1° 5' 40''
Motus ver. ☉ in longit. ab init. ad fin.	7 19
Motus appar. ☽ a ☉ in longit. ab init. ad fin.	58 21 = 3501''
Motus appar. ☽ a ☉ in latit. ab init. ad fin.	17 12 = 1032

2) Motus appar. ☽ a ☉ in longit. $Ln = MN = 3501$ 3,5441921

Motus appar. ☽ a ☉ in latit. $ln = 1032$ 3,0136797

R : Tang. lLn 16° 25' 27'' 9,4694876

Inclinatio apparens orbitæ ☽ ad Eclipticam $lRN = lLn$.

3) Cos.

3) Cof. Inclinat. appar. lLn = 16° 25′ 27″ . . . 9,9819068
R : Motus appar. ☽ a ☉ in longit. Ln = 3501 3,5441921
Motus appar. ☽ a ☉ in linea recta Ll = 3650 3,5622853

4) Summa femidd. ☉ & ☽ in initio Eclipf. 30′ 41″,6 = LS
Summa femidd. ☉ & ☽ in fine Eclipf. 30 42,6 = Sl
Summa 1° 1 24,2 = 3684″,2
Different. 1

Motus appar. ☽ a ☉ in linea recta = 3650 . . . 3,5622853
Summa diftant. centr. in init. & fin. = 3684,2 3,5663431
Different. dift. centr. in init. & fin. = 1 0,0000000
3,5663431
Numer. 1,009 0,0040578
Dimid. 0,504
Dimid. mot. app. ☽ a ☉ in lin. rect. 1825
Summa 1825,5 = Cl
Different. 1824,5 = LC

5) L S = 1841,6 . . . 3,2651953 Sl = 1842,6 . . . 3,2654311
L D = 1824,5 3,2611439 Dl = 1825,5 3,2613818
R : Cof. DLS = 7° 48′ 50″ . . . 9,9959486 DlS = 7° 48′ 43″ 9,99595o7

6) Incl. app. MRL = 16 25 27 lRN = 16 25 27
MSL = 8 36 37 lSN = 24 14 10

7) R : Cof. MSL = 8 36 37 . . . 9,9950775 lSN = 24 14 10 . . . 9,9599289
Dift. centr. LS = 1841,6 3,2651953 Sl = 1842,6 3,2654311
SM = 1821 = 30′ 21″ 3,2602728 SN = 1680 = 28′ 0″ 3,2253600

8) Secundum tabb. 31 1 27 20
Error tabb. in longit. 40 40

9) R : fin. MSL = 8 36 37 . . . 9,1752587 lSN = 24 14 10 .'. 9,6133108
Dift. centr. LS = 1841,6 3,2651953 Sl = 1842,6 3,2654311
ML = 276 = 4′ 36″ 2,4404540 lN = 756 = 12′ 36″ 2,8787419

10) Secundum tabb. 5 20 11 52
Error tabb. in latit. 44 44

Folglich ist die scheinbahre sowohl als wahre Länge des Monds (wenn man annimmt, daß die Sonnentafeln die Länge der Sonne richtig bestimmen, und die Parallaxe des Monds ebenfalls richtig ist,) zur Zeit des beobachteten Anfanges und Endes der Finsternis um 40 Stunden grösser gewesen, als sie die Mondstafeln gegeben, ingleichen die scheinbahre südliche Breite des Monds im Anfange der Finsternis um 44 Secunden kleiner, die scheinbahre nordliche Breite des Monds aber im Ende der Finsternis um 44 Secunden, und die wahre nordliche Breite des Monds sowohl im Anfange als Ende der Finsternis eben soviel grösser gewesen, als sie die Tafeln gegeben, oder der Mond hatte im Anfange der Finsternis eine scheinbahre Länge in m von 11° 37′ 3″ und eine scheinbahre Breite mr von 4′ 36″ im Ende der Finsternis aber eine scheinbahre Länge v von 12° 42′ 43″ und eine scheinbahre Breite vρ von 12′ 36″; folglich ist die aus den Beobachtungen hergeleitete scheinbahre Laufbahn des Monds rρ; die wahre Länge des Monds im Anfange der Finsternis ist 11° 39′ 47″ im Ende 13° 7′ 46″ die wahre nordliche Breite im Anfange 37′ 57″ im Ende 46′ 3″.

Wenn in der Berechnung der Parallaxe des Monds die sphäroidische Figur der Erde nicht in Betrachtung gezogen wird: so findet man den Fehler der Tafeln in der Länge 50″ in der Breite aber 1′ 1″. Nimmt man dieselbe Rechnung für die oben p. 22 aus den Beobachtungen der Sehnen der verfinsterten Theile durch Rechnung gefundene Zeiten des Anfanges und Endes, nemlich 10 Uhr 13″ 47″ und 1 Uhr 11′ 55″ vor: so geben diese den Fehler der Länge von 58″ und den Fehler der Breite von 1′ 14″. Ich wollte dieselbe Rechnung auch für die p. 17 durch Zeichnung gefundenen Zeiten des Anfanges und Endes, nemlich 10 Uhr 13′ 34″ und 1 Uhr 12′ 35″ vornehmen, fand aber daß zwischen diesen Zeiten die scheinbahre Bewegung des Monds von der Sonne in die Länge 58′ 52″, in die Breite 18′ 2″ und in gerader Linie 1° 1′ 34″ betrage, folglich diese letzte Linie grösser sey, als die Summe der Entfernungen der Mittelpuncte der Sonne im Anfange und Ende der Finsternis, woraus weiter folget, daß von diesen beyden Zeiten die eine den Anfang viel zu früh, die andere das Ende viel zu späte ansetze. Es sind also die wirklich beobachteten Zeiten des Anfanges und Endes der Finsternis diesen aus den beobachteten Sehnen des verfinsterten Theils der Sonne hergeleiteten, vorzuziehen, obgleich diese kaum um eine halbe Minute Zeit fehlen, daher die gegebene Methode sie zu finden, allerdings sehr brauchbar ist, wenn man den Anfang und das Ende einer Finsternis selbst nicht beobachten können. Man siehet hieraus noch, daß durch die ietzt abgehandelte Methode den Fehler der Tafeln zu finden, zugleich die Richtigkeit der Beobachtungen selbst geprüfet werden könne, sonderlich wenn man eben diese Untersuchung mit mehrern an verschiedenen Orten gehaltenen Beobachtungen vornimmt. Die Astronomie hat diesen grossen Vorzug, daß sie sich, selbst in erzählten Beobachtungen, nicht blos auf das Zeugnis, oder die Geschicklichkeit und Ehrlichkeit derer, die sie gemacht haben, verlassen darf, sondern ungeschickten oder betrüglichen Beobachtern sogar die Fehler anzeigen kan, die sie begangen haben.

Nachdem die Grösse des Fehlers der Tafeln, sowohl in Ansehung der Länge als Breite des Monds bestimmt worden: so ist es leicht, die vornehmsten Stücke der Berechnung der Finsternis daraus zu verbessern und dieselben gleichsam rückwärts zu rechnen. Denn es können diese Stücke theils beyläufig durch Auflösung einiger Triangel, welche die neunte Figur vorstellet, nur nach der ebenen Trigonometrie, theils genauer durch Verbesserung und Interpolation der in der Abhandlung p. 88 und 89 gegebenen Rechnungen gefunden werden.

Nach der ersten Methode wird zuvörderst die Zeit der scheinbaren Coniunction der Sonne und des Monds gefunden, indem man schliesset: wie 58′ 21″ (die scheinbare Bewegung des Monds von der Sonne währender Finsternis) zu 2 St. 58′ (der Dauer der Finsternis), also 30′ 21″ (die Grösse des Stückes der Ecliptik mS Fig. 9 oder der Unterschied der scheinbaren Länge der Sonne und des Monds im Anfange der Finsternis) zu 1 St. 32′ 35″, und diese zu der beobachteten Zeit des Anfanges der Finsternis 10 Uhr 14′ 1″ addiret, da denn die wahre Zeit der scheinbaren Coniunction zu Berlin 11 Uhr 46′ 36″ gewesen seyn würde. Die scheinbare Länge der Sonne und des Monds in dieser Zeit der scheinbaren Coniunction wird gefunden, wenn man den Unterschied der scheinbaren Längen der Sonne und des Monds im Anfange der Finsternis, oder 30′ 21″ überdem aber noch den Theil der Ecliptik, um welchen die Sonne in der Zeit von 1 St. 32′ 35″ fortgerückt ist, zu der beobachteten scheinbaren Länge des Monds im Anfange der Finsternis addiret. Die Grösse dieses Theils der Ecliptik wird gefunden, wenn man schliesset: wie 2 St. 58′ (die Dauer der Finsternis,) zu 7′ 19″ (dem Unterschiede der Länge der Sonne im Anfange und Ende der Finsternis), also 1 St. 32′ 35″ zu 3′ 48″. Folglich ist die scheinbare Coniunction gewesen in 12° 11′ 12″ des Zeichens des Widders. Hierauf kan in dem rechtwinklichten Triangel omr, aus der Seite mr = 4′ 36″ und dem Winkel mor = 16° 25′ 27″ (p. 30) die Seite mo gefunden werden, welche zu der scheinbaren Länge des Monds im Anfange der Finsternis addiret, die Länge des scheinbahren Orts des Knotens giebet. Ferner kan in dem rechtwinklichten Triangel oSc aus der Seite oS = mS − mo und dem Winkel coS die Seite Sc oder scheinbare Breite des Monds in der scheinbaren Coniunction, ingleichen in dem Triangel Sdo aus der Seite oS und dem Winkel doS die Seite dS oder kleinste Entfernung der Mittelpuncte gefunden werden. Weil aber bey allen diesen Rechnungen angenommen werden muß, daß die scheinbare Laufbahn des Monds rϱ eine gerade Linie sey, welches in der That nicht ist: so werden die angezeigten Stücke richtiger gefunden, wenn man zu allen in der Abhandlung p. 88 und 89 angesetzten scheinbaren Längen des Monds 40″ als den Fehler der Länge addiret, ferner von den daselbst befindlichen südlichen scheinbaren Breiten 44″, als den Fehler der Breite, subtrahiret, zu den nordlichen Breiten aber dieselbe Grösse addiret, um die aus den Beobachtungen verbesserten scheinbaren Längen und Breiten des Monds zu finden und aus solchen durch Vergleichung sowohl unter einander als mit den eben daselbst befindlichen

Längen

Längen der Sonne in den darüber gesetzten Zeiten, die gesuchten Stücke bestimmet. Es wird auf solche Weise gefunden, daß der Unterschied der scheinbaren Längen der Sonne und des Monds um 23 U. 50′ mitler astronomischer Zeit oder 11 Uhr 46′ 15″ wahrer bürgerlicher Zeit, 9 Secunden gewesen. Schliesset man nun: wie 59″ (die scheinbare Bewegung des Monds von der Sonne in 3′) zu 3′ Zeit, also 9″ zu 27″ Zeit und subtrahiret diese 27″ von 11 Uhr 46′ 15″: so giebet der Rest 11 Uhr 45′ 48″ die Zeit der scheinbaren Coniunction der Sonne und des Monds für den Mittagskreiß von Berlin. Die Sonne und der Mond näherten sich in dieser Zeit nach ihren scheinbaren Bewegungen gegen einander um 10″, folglich geschahe die scheinbare Conjunction in 12° 11′ 10″ des Widders. Hierauf wird geschlossen: wie 18″ (der Unterschied der Breiten des Monds um 22 Uhr 17′ und 22 Uhr 20′ mitler Zeit) zu 3′ Zeit, also 4′ 22″ (die scheinbare Breite des Monds um 22 Uhr 20′) zu 43′ 40″ und addiret diese 43′ 40″ zu 22 Uhr 20′ so giebet die Summe 23 Uhr 3′ 40″ die Zeit, in welcher der Mond gar keine scheinbare Breite gehabt hat, folglich im Knoten gewesen. Aus Vergleichung der beyden folgenden Abtheilungen findet man für diese Zeit 23 Uhr 12′ 19″. Das Mittel aus beyden Resultaten 23 Uhr 7′ 59″ oder 11 Uhr 4′ 14″ wahrer Zeit, giebet die eigentliche Zeit, in welcher der Mittelpunct des Monds scheinbar durch die Ecliptik gegangen oder im Knoten gewesen. Zu dieser Zeit war die scheinbare Länge des Monds o Z. 11° 55′ 43″, welches also der scheinbare Ort des Knotens ist. Die scheinbahre nordliche Breite des Monds war 3′ 40″ um 23 Uhr 47′, aber 3′ 59″ um 23 Uhr 50′, folglich in der scheinbaren Coniunction 3′ 56″ nordlich. Die kleinste scheinbare Entfernung der Mittelpuncte der Sonne und des Monds ist durch die Beobachtungen selbst genau bestimmet worden.

Die aus den Beobachtungen verbesserte wahre Zeit der wahren Coniunction wird gefunden, wenn man schliesset: wie 1° 20′ 40″ (die wahre Bewegung des Monds von der Sonne währender Finsternis) zu 2 St. 58′ (der Dauer der Finsternis) also 27′ 37″ (der Unterschied der beobachteten wahren Länge der Sonne und des Monds im Anfange der Finsternis) zu 1 St. 0′ 56″, und diese Zeit zu der beobachteten Zeit des Anfanges 10 Uhr 14′ 1″ addiret, da denn die Summe 11 Uhr 14′ 57″ die gesuchte wahre Zeit der wahren Coniunction giebet, welche durch Interpolation der verbesserten Rechnungen genauer von 11 Uhr 14′ 55″ gefunden wird; folglich ist dieselbe 1′ 35″ früher geschehen, als sie die Tafeln geben. (Abhandl. p. 19). Die wahre Länge der Sonne und des Monds war in dieser Zeit o Z. 12° 9′ 54″; die wahre nordliche Breite des Monds aber 40′ 44″. Die kleinste wahre Entfernung der Mittelpuncte der Sonne und des Monds wird nebst der wahren Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Fläche der Ecliptik gefunden, wenn man schliesset: wie 1° 27′ 59″ der Unterschied der wahren Längen des Monds im Anfange und Ende der Finsternis) zu 8′ 6″ (dem Unterschiede der wahren Breiten des Monds in denselben Zeiten, also der Radius zu dem Tangenten von 5° 15′ 36″ der wahren Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Fläche der Ecliptik,

und

und ferner: wie der Radius zu dem Cosinus von 5° 15′ 36″ also die wahre Breite des Monds in der wahren Coniunction 40′ 44″ zu der gesuchten kleinsten wahren Entfernung der Mittelpuncte. Diese wahre Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Fläche der Ecliptik aber ist nebst dem wahren Orte des Knotens durch die sphärische Trigonometrie genauer zu bestimmen.

Es sey N m Fig. 10 ein Theil der Ecliptik, N l ein Theil der wahren Laufbahn des Monds, L der wahre Ort desselben im Anfange und l im Ende der Finsternis, P M und P m seyen zwey Breitenkreise, folglich L M die wahre Breite des Monds im Anfange und l m im Ende der Finsternis, l D sey aus dem Puncte l senkrecht gegen P L gezogen: so kan in dem sphärischen Triangel P l L aus den Seiten P L und P l, welche den Complementen der wahren nordlichen Breiten des Monds im Anfange und Ende der Finsternis und dem Winkel L P l, welcher dem Unterschiede der wahren Längen des Monds im Anfange und Ende der Finsternis gleich ist, der Winkel P L l gefunden werden, wenn man schliesset:

$$R : \text{Cos}.\,LPl = \text{Tang}.\,Pl : \text{Tang}.\,PD$$
$$\sin DL\ (= PL - PD) : \sin PD = \text{Tang}.\,LPl : \text{Tang}.\,PLl$$

Dieser Winkel P L l giebet die wahre Neigung des Breitenkreises gegen die Laufbahn des Monds im Anfange der Finsternis. Ferner wird in dem bey M rechtwinklichten sphärischen Triangel L M N aus der Seite L M und dem Winkel N L M = P L l der Winkel L N M oder die wahre Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik, durch folgende Analogie gefunden:

$$R : \text{Cos}.\,LM = \sin NLM : \text{Cos}.\,LNM$$

Endlich wird in eben diesen Triangel die Seite M N also berechnet:

$$R : \sin LM = \text{Tang}.\,NLM : \text{Tang}.\,MN$$

Die gefundene Grösse dieses Stückes der Ecliptik M N wird von der wahren Länge des Monds im Anfange der Finsternis abgezogen, der Rest giebet den wahren Ort des Knotens N zur Zeit des Anfanges der Finsternis. In dem gegenwärtigen Fall war L M = 37″ 57″, l m = 46′ 3″, folglich P L = 89° 22′ 3″, P l = 89° 13′ 57″, L P l = M m = 1° 27′ 59″ welche aber noch um 24″ vermehret werden mußten, weil der Knoten des Monds währender Finsternis um 24″ zurückgegangen, folglich war P D = 89° 13′ 56″, P L l = N L M 84° 45′ 14″, L N M oder die Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik 5° 16′ 58″, welches mit der von Cassini in den Elemens d'Astronomie p. 272 angegebenen kleinsten Neigung der Laufbahn des Monds genau übereinstimmet. Der Bogen N M beträgt 6° 51′ 20″, woraus folgen würde, daß der Ort des Knotens zur Zeit des Anfanges der Finsternis in 0 ♉. 4° 48′ 27″ gewesen wäre. Diese Länge des Knotens kan noch auf eine andere Art gefunden werden, wenn man die sphärischen

Triangel auflöset, welche die eilfte Figur vorstellet. Denn in dem rechtwinklichten Triangel L m M kan aus den Seiten L M und M m, davon die erste der wahren Breite des Monds im Anfange der Finsternis, die andere dem Unterschiede der wahren Längen des Monds im Anfange und Ende der Finsternis, welcher hier wegen des Zurückgehens des Knotens um 24″ vermindert werden muß, gleich ist, die Seite L m nebst dem Winkel L m M berechnet werden. Das Complement dieses Winkels L m M giebt den Winkel l m L, folglich kan in dem schiefwinklichten Triangel l m L aus diesem Winkel l m L nebst der vorhin gefundenen Seite L m und der Seite l m, welche der wahren Breite im Ende der Finsternis gleich ist, der Winkel L l m gefunden werden. Endlich kan in dem rechtwinklichten Triangel l m N aus diesem Winkel L l m = N l m und der Seite l m sowohl der Winkel l N m, welcher die Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik giebt, als die Seite N m gefunden werden, welche letztere von der wahren Länge des Monds im Ende der Finsternis abgezogen, den wahren Ort des Knotens zur Zeit des Endes der Finsternis giebet. Jngleichen kan die Länge des Knotens auch dadurch gefunden werden, daß man durch Vergleichung des Unterschiedes der beobachteten wahren Breiten des Monds im Anfange und Ende der Finsternis mit der Dauer der Finsternis die Zeit bestimmet, in welcher der Mond gar keine Breite gehabt hat, oder im Knoten gewesen, für diese gefundene Zeit aber die wahre Länge des Monds aus den Tafeln berechnet, und nach dem durch die Beobachtungen gefundenen Fehler der Länge gehörig verbessert, da denn diese Länge den Ort des Knotens für die Zeit, in welcher der Mond in dem Knoten gewesen, giebet. Es wird auf diese Weise gefunden, daß der Mond den 31 Märtz um 8 Uhr 6′ 50″ nachmittags in dem aufsteigenden Knoten gewesen, da die wahre aus den Tafeln berechnete und um 40″ vermehrte Länge des Monds o Z. 4° 39′ 53″ war. Diese Zeit des Durchganges des Monds durch den aufsteigenden Knoten habe ich für die vorhin gefundene Länge desselben zur Zeit des Anfanges der Finsternis von o Z. 4° 48′ 27″ also bestimmt. Der Knoten gehet in 14 Stunden 7′ 11″ um 1′ 52″ zurück, folglich war die Länge desselben zur Zeit des Durchganges des Monds durch denselben o Z. 4° 50′ 19″. Da nun die Länge des Monds o Z. 4° 39′ 53″ um 8 Uhr 6′ 50″ gewesen: so konte ich vermittelst der stündlichen Bewegung des Monds leicht finden, daß der Mond die Länge o Z. 4° 50′ 19″ den 31 Märtz um 8 Uhr 27′ 56″ gehabt habe, folglich in dieser Zeit durch den aufsteigenden Knoten gegangen sey. Es ist aber von allen diesen Methoden den Ort des Knotens und die Zeit des Durchganges des Monds durch denselben aus den Beobachtungen dieser Finsternis zu finden, wohl zu bemerken, daß dieselben nicht zuverläßig genug sind Tafeln zu verbessern, die so vollkommen als die Mayerischen sind, theils weil der Mond zur Zeit der Finsternis schon viele Grade von dem Knoten entfernt war, und ein kleiner Fehler in der Berechnung der Triangel Fig. 10 oder 11 dergleichen hier wegen der gar zu kleinen oder gar zu grossen Seiten und Winkel dieser Triangel unvermeidlich ist, einen Fehler von mehrern Minuten in der Bestimmung des Orts des Knotens verursachet; daher

alle

alle diese Methoden die Länge des Knotens viel grösser geben, als dieselbe wirklich seyn kan. Es wird daher der wahre Ort des Knotens viel zuverläßiger durch Vergleichung alter und neuer Beobachtungen verschiedener Breiten des Monds, oder noch sicherer aus den Beobachtungen der Mondfinsternisse, sonderlich wenn sie central sind, gefunden, davon unter andern Mercator in den Institutionibus astronomicis p. 207. Streete in den tabulis carolinis p. 21. Gregorius in den Elementis Astronomiæ physicæ & mathematicæ lib. 3. Sect. 3. Cassini in den Elemens d'Astronomie liv. 3. chap. 5. Monnier in den Institutions astronomiques p. 538. und de la Caille in den Leçons elementaires d'Astronomie §. 510. nachzulesen sind.

Die vornehmsten Resultate aller dieser aus den Beobachtungen der Sonnenfinsternis hergeleiteten Rechnungen sind folgende:

Der Anfang der Finsternis war um		10 U.	13′	47′
Die zunehmenden Phases				
Die Grösse der Finsternis war	1 Zoll um	10	21	12
— — — —	2 Zoll —	10	28	52
— — — —	3 Zoll —	10	36	50
— — — —	4 Zoll —	10	44	51
— — — —	5 Zoll —	10	52	51
— — — —	6 Zoll —	11	1	20
— — — —	7 Zoll —	11	9	2
— — — —	8 Zoll —	11	17	26
— — — —	9 Zoll —	11	26	10
— — — —	10 Zoll —	11	36	48
Die Zeit der größten Verfinsterung war		11	42	50
Die abnehmenden Phases				
Die Grösse der Finsternis war	10 Zoll um	11	48	50
— — — —	9 Zoll —	11	59	40
— — — —	8 Zoll —	12	8	36
— — — —	7 Zoll —	12	16	30
— — — —	6 Zoll —	12	24	14
— — — —	5 Zoll —	12	32	0
— — — —	4 Zoll —	12	40	5
— — — —	3 Zoll —	12	47	54
— — — —	2 Zoll —	12	55	43
— — — —	1 Zoll —	1	3	40
Das Ende der Finsternis war um		1	11	55
Die Dauer derselben war		2 St.	58′	8″
Die Grösse zur Zeit der größten Verfinsterung		10 Zoll	12,9	

Die scheinbare Länge des Monds im Anfange der Finsternis	o Zeich.	11	37′	5″
Die scheinbare südliche Breite des Monds im Anfange der Finsternis			4	36
Die scheinbare Länge des Monds im Ende der Finsternis	o Z.	12	42	43
Die scheinbare nordliche Breite des Monds im Ende der Finsternis			12	36
Die Neigung der scheinbaren Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik		16	25	27
Die Länge des scheinbaren Knotens	o Z.	11	55	43
Die Zeit in welcher der Mond durch den scheinbaren Knoten gegangen	1764 April 1. Vormitt.	11 U.	4′	14″
Die Zeit der scheinbaren Coniunction	1764 April 1. Vormitt.	11	45	48
Die scheinbahre Länge des Monds in der scheinbaren Coniunction	o Z.	12	11	10
Die scheinbare nordliche Breite des Monds in der scheinbaren Coniunction			3	56
Die scheinbare kleinste Entfernung der Mittelpuncte der Sonne und des Monds			3	27
Die wahre Länge der Sonne im Anfange der Finsternis	o Z	12°	7′	24″
Die wahre Länge des Monds im Anfange der Finsternis	o	11	39	47
Die wahre nordliche Breite des Monds im Anfange der Finsternis			37	57
Die wahre Länge der Sonne im Ende der Finsternis	o	12	14	43
Die wahre Länge des Monds im Ende der Finsternis	o	13	7	46
Die wahre nordliche Breite des Monds im Ende der Finsternis			46	3
Die Neigung der wahren Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik		5	16	58
Die Zeit der wahren Coniunction	1764 April 1. Vormitt.	11 U.	14′	55″
Die wahre Länge des Monds in der wahren Coniunction	o Z.	12	9′	54″
Die wahre nordliche Breite des Monds in der wahren Coniunction			40	44
Die wahre kleinste Entfernung der Mittelpuncte der Sonne und des Monds			40	34

Es ist noch übrig zu zeigen, wie der Unterschied der Mittagskreise zweyer Oerter, in welchen die Sonnenfinsternis beobachtet worden, und deren Polhöhen oder geographischen Breiten bekannt sind, aus diesen Beobachtungen gefunden werden könne. Da die Beobachtungen der Mondfinsternisse diesen Unterschied der Mittagskreise unmittelbar geben, wenn nur die wahren Zeiten, in welchen der Anfang oder das Ende oder eine Phasis der Finsternis an dem einen und dem andern Orte beobachtet worden, von einander abgezogen werden; so erfordern hingegen die an verschiedenen Oertern gemachten Beobachtungen einer Sonnenfinsternis eine weitläuftige Reduction derselben auf einerley Mittagskreiß, welche theils durch eine Zeichnung, theils durch eine Rechnung vorgenommen werden kan. Ich will beyde Methoden zu erklären, meine Beobachtungen mit denienigen, welche der berühmte Herr Ritter Wargentin in Stockholm gehalten hat, und welche zweifelsohne zu den zuverläßigsten unter allen bisher bekanntgewordenen Beobachtungen dieser Erscheinung gehören, vergleichen.

Die

Die Zeichnung wird auf folgende Weise verfertiget: 1) Es wird eine Proiection der Sonnenfinsternis Fig. 8 nach den Tafeln für den einen Ort z. E. für Berlin gemacht, und aus den Beobachtungen, wie oben p. 25 f. gezeiget worden, gehörig verbessert 2) wird in dieser Proiection der Parallelkreiß von Stockholm VIMOVI gezeichnet, und in seine Stunden und Minuten gehörig eingetheilet, 3) wird die Summe der halben Durchmesser der Sonne und des Monds mit einem Circul aus dem Maaßstabe der Proiection genommen und hierauf die eine Spitze des Circuls in den Parallelkreiß von Stockholm in den Punct M von 10 Uhr 48′ 56″ (welches die beobachtete wahre Zeit des Anfanges der Finsternis zu Stockholm ist,) gesetzet, mit der andern Spitze aber in der verbesserten Laufbahn des Monds GH auf der Seite gegen Abend, der Punct E gefunden, bey welchem 10 Uhr 30′ 11″ stehet. Folglich zählte man in dem Augenblick, in welchem der Anfang der Finsternis zu Stockholm beobachtet worden, zu Berlin 10 Uhr 30′ 11″, oder in dem Augenblick, in welchem der Mittelpunct des Monds in E war, und in Stockholm gesehen den Rand der Sonne berührete, war die wahre Zeit in Stockholm 10 Uhr 48′ 56″ in Berlin aber 10 Uhr 30′ 11″. Es muß also der Unterschied der Mittagskreise zu Berlin und Stockholm 18′ 45″ in Zeittheilen betragen, um welche Stockholm weiter gegen Osten lieget, als Berlin. Eben so kan man die eine Spitze des Winkels mit derselben Oefnung desselben in den Punct O von 1 Uhr 39′ 57″ (welches die beobachtete wahre Zeit des Endes der Finsternis zu Stockholm ist) setzen, mit der andern Spitze aber in der verbesserten Laufbahn des Monds GH auf der Seite gegen Morgen, den Punct K finden, bey welchem 1 Uhr 21′ 21″ bemerkt ist, woraus der Unterschied der Mittagskreise von 18′ 36″ gefunden wird. Das Mittel aus beyden Resultaten giebet diesen Unterschied der Mittagskreise zwischen Berlin und Stockholm von 18′ 40″ in Zeittheilen oder 4° 40′ in Circultheilen, um welche die geographische Länge von Stockholm grösser ist, als dieienige von Berlin. Nimmt man nun an, daß diese Länge von Stockholm nach vielen andern von dem Herrn Ritter Wargentin gemachten Beobachtungen (m. s. die Abhandlungen der königlichen Schwedischen Akademie der Wissenschaften, in verschied. Stellen) 35° 36′ 30″ sey, wenn der erste Mittagskreiß durch die westliche Küste der canarischen Insel Ferro gezogen wird: so folget daraus, daß die Länge von Berlin 30° 56′ 30″ sey. Will man aber den in der Berechnung der Sonnenfinsternis angenommenen Unterschied der Mittagskreise zwischen Paris und Berlin von 44′ 25″ in Zeittheilen oder 11° 6′ 15″ in Circultheilen für zuverläßig halten, folglich, da die Länge von Paris 19° 53′ 45″ ist, für die Länge von Berlin 31° setzen: so würden diese Beobachtungen der Sonnenfinsternis die Länge von Stockholm eben soviel grösser geben, als die Länge von Berlin vorher kleiner gefunden war, nemlich von 35° 40′.

Nach dieser angezeigten Methode habe ich die Parallelkreise verschiedener Oerter, an welchen die Sonnenfinsternis beobachtet worden, in eine grosse für den Berlinischen Horizont verfertigte Proiection dieser Finsternis zusammen gebracht, und daraus folgende

Unter-

Unterschiede der Mittagskreise dieser Oerter von Berlin, und geographischen Längen derselben von der Insul Ferro gefunden.

Der Unterschied des Mittagskreises welcher durch Hamburg gehet, von Berlin, ist 13′ 34″ in Zeittheilen, oder 3° 23′ 30″ in Circultheilen, folglich die Länge von Hamburg 27° 36′ 30″.

Der Unterschied des Mittagskreises, welcher durch Breslau gehet, von Berlin, ist 14′ 45″, in Zeittheilen, oder 3° 41′ 15″ in Circultheilen, folglich die Länge von Breslau 34° 41′ 15″.

Der Unterschied des Mittagskreises, welcher durch Sagan gehet, von Berlin, ist 8′ 11″ in Zeittheilen, oder 2° 2′ 45″ in Circultheilen, folglich die Länge von Sagan 33° 2′ 45″.

Der Unterschied des Mittagskreises, welcher durch Wernigerode gehet, von Berlin, ist 7′ 25″ in Zeittheilen, oder 1° 51′ 15″ in Circultheilen, folglich die Länge von Wernigerode 29° 8′ 45″.

Die Beobachtungen, aus welchen diese Längen der angezeigten Oerter gefunden worden, sollen in der folgenden Anmerkung angezeiget werden.

Die Rechnung durch welche diese Unterschiede der Mittagskreise solcher Oerter, an welchen eine Sonnenfinsternis beobachtet worden, gefunden wird, kan nach folgenden beyden Methoden gemacht werden.

Die erste bestehet darinn, daß für ieden dieser Oerter, die Zeit der wahren Coniunction der Sonne und des Monds vermittelst der Rechnungen, welche oben p. 26 f. erkläret sind, aus den Beobachtungen gefunden werde, da denn der Unterschied dieser Zeiten den Unterschied der Mittagskreise in Zeittheilen giebet, welche nach dem Verhältnis, wie 24 zu 360 oder 1 zu 15 leicht in Circultheile verwandelt werden können. Es wird dabey vorausgesetzt, daß nicht nur der Unterschied des Mittagskreises des einen Orts von dem Mittagskreise der Tafeln genau, sondern auch derienige des andern Orts von dem erstern bis auf einige Minuten zum voraus durch anderweitige Beobachtungen, oder auch nur aus einer guten Landcharte bekant sey. Ist der Unterschied des Mittagskreises des letztern Orts von dem erstern aber gar nicht bekannt: so wird derselbe zuerst willkührlich angenommen, hernach aber für die durch die erste Rechnung gefundene Länge des letztern Orts, die Rechnung so oft wiederholet, bis die durch diese Rechnung zugleich gefundene wahre Länge des Monds zur Zeit der wahren Coniunction mit der durch die für den erstern Ort gemachten Rechnung gefundenen Länge desselben in der wahren Coniunction vollkommen übereinstimmet. Oder es wird die Rechnung sogleich zweymahl für zwey angenommene Längen des letztern Orts, zwischen welche die wahre Länge dieses Orts nothwendig fallen muß, gemacht, und hernach geschlossen: wie der Unterschied der durch diese Rechnungen zugleich gefundenen wahren Längen des Monds in beyden Rechnungen, zu dem Unterschiede der gefundenen Zeiten der wahren Coniunction, also der Unterschied der in der ersten von diesen beyden für den letztern Ort gemachten Rechnungen

gen gefundenen Länge des Monds von der durch die für den erstern Ort, dessen Unterschied des Mittagskreises von dem Mittagskreise der Tafeln bekant ist, gefundene wahre Länge des Monds in der wahren Coniunction, zu einer Anzahl Zeittheile, welche zu der durch die erste für den letzten Ort und die angenommene kleinere Länge desselben gemachte Rechnung gefundene Zeit der wahren Coniunction addiret wird. Die Summe giebt die Zeit der wahren Coniunction für den letztern Ort, wodurch also der Unterschied des Mittagskreises dieses Orts von dem Mittagskreise des erstern Orts gefunden werden kan. S. des Herrn de la Lande Exposition du Calcul astronomique. art. 216. f.

Z. E. die wahre Zeit der wahren Coniunction der Sonne und des Monds, ist nach den oben p. 34 vorgetragenen Rechnungen 11 Uhr 14′ 55″ gewesen. Durch eine änliche Rechnung aus den zu Stockholm gehaltenen Beobachtungen, wird gefunden, daß dieselbe um 11 Uhr 34′ 1″ wahrer Zeit zu Stockholm gewesen, folglich der Unterschied der Mittagskreise, unter welchen Berlin und Stockholm lieget, 19′ 6″ in Zeittheilen, oder 4° 46′ 30″ in Circultheilen sey. Eben so werden für den Unterschied der Mittagskreise von Berlin und Hamburg 13′ 32″ in Zeittheilen, oder 3° 23′ in Circultheilen gefunden. Es ist aber in beyderley Rechnungen die sphäroidische Figur der Erde bey der Bestimmung der Parallaxen nicht in Betrachtung gezogen worden.

Die andere Methode diesen Unterschied der Mittagskreise aus Beobachtungen einer Sonnenfinsternis zu berechnen, erfordert folgende besondere Rechnungen: 1) Es wird die unter dem unbekanten Mittagskreise beobachtete wahre Zeit des Anfanges oder Mittels oder Endes der Finsternis in mitlere astronomische Zeit, und diese durch zwey willkührlich angenommene Grössen des Unterschiedes der Mittagskreise in mitlere Zeit des bekanten Mittagskreises verwandelt, welche beyde Grössen 3, 5 bis 10 Minuten von einander unterschieden seyn können, dabey man aber versichert seyn muß, daß der wahre Unterschied der Mittagskreise dieser Oerter zwischen die beyden angenommenen Grössen desselben fallen werde. Z. E. Da der Anfang der Finsternis zu Stockholm um 10 Uhr 48′ 56″ wahrer bürgerlicher Zeit, oder um 22 Uhr 52′ 41″ mitler astronomischer Zeit, das Ende aber um 1 Uhr 39′ 37″ wahrer oder 1 Uhr 43′ 42″ mitler Zeit beobachtet worden, und der wahre Unterschied der Mittagskreise von Stockholm und Berlin zwischen 21 und 18 Minuten seyn muß: so wird zuerst 22 Uhr 31′ 41″ und hernach 22 Uhr 34′ 41′ für die Berlinische Zeit des zu Stockholm beobachteten Anfanges, ferner 1 Uhr 22′ 42″ und hiernächst 1 Uhr 25′ 42″ für die Berlinische Zeit des zu Stockholm beobachteten Endes der Finsternis gesetzet 2) wird auf diese Zeiten die wahre, ingleichen die scheinbahre Länge der Sonne und des Monds, ferner die wahre und scheinbahre Breite des Monds, und hieraus die scheinbahre Entfernung der Mittelpuncte der Sonne und des Monds aus den Tafeln berechnet, dabey die wahren Längen und Breiten des Monds nach dem oben p. 32 gefundenen Fehler der Länge und Breite verbessert, die Parallaxen der Länge und Breite aber für den unbekannten Ort, hier für Stockholm, wo die Polhöhe 59° 20′ 30″ ist, gesuchet werden 3) wird geschlossen: wie der Unterschied der

beyden für die angenommene Zeiten gefundenen Entfernungen der Mittelpuncte der Sonne und des Monds im Anfange oder Mittel oder Ende der Finsternis, zu dem Unterschiede dieser beyden Zeiten, also der Unterschied der einen für diese Zeiten gefundenen Entfernung der Mittelpuncte von der wahren Entfernung derselben, im Anfange oder Mittel oder Ende, zu einer Anzahl Zeittheile, welche zu der ersten angenommenen Grösse des Unterschiedes der Mittagskreise addiret oder davon subtrahiret werden. Die Summe oder der Rest giebt die wahre Grösse dieses Unterschiedes der Mittagskreise in Zeittheilen, daraus also die wahre Länge des einen Orts gefunden werden kan. Die vornehmsten Stücke einer solchen zur Bestimmung des Unterschiedes der Mittagskreise zwischen Stockholm und Berlin aus den Beobachtungen des Anfanges und Endes der Finsternis vorgenommenen Rechnung, sind in folgendem Verzeichnis enthalten.

1) Temp. med. obseru. Holmiæ reduct. ad merid. Berolin.	Hypothes. I. Init. 22h 31′ 41″	Hypothes. II. Init. 22h 34′ 41″	Hypothes. I. Finis 1h 22′ 42″	Hypothes. II. Finis 1h 25′ 42″
2) Longit. vera ☉	11° 7′ 58″	12° 8′ 5″	12° 14′ 59″	12° 15′ 6″
Longit. vera ☽ correcta	11 46 38	11 48 7	13 11 12	13 12 41
Latit. vera ☽ bor. correcta	38 35	38 43	46 21	46 29
Parall. ☽ a ☉ horiz.	53 59	53 59	53 58	53 58
Tem. med. obseru. Holm. in grad.	343 10	343 10	25 55	25 55
Longit. media ☉	10 13	10 13	10 20	10 20
Punctum æquatoris culmin.	353 23	353 23	36 15	36 15
Punctum eclipticæ culmin.	352 48	352 48	38 39	38 39
Angulus eclipticæ & meridiani	66 41	66 41	71 15	71 15
Declinatio puncti culmin. austr.	2 52	2 52	14 25 bor.	14 25
Altitudo puncti culmin.	27 48	27 48	45 5	45 5
Nonagesimus Eclipticæ	29 42	29 42	56 25	56 25
Altitudo Nonagesimi	35 41	35 41	48 3	48 3
Distant. vera ☽ a Nonages.	17 56	17 54	43 14	43 12
Parall. Longit.	9 51	9 50	27 54	27 53
Parall. Latit.	44 4	44 4	36 12	36 12
Longit. apparens ☽	11 36 47	11 38 17	12 43 18	12 44 48
Latit. apparens ☽ austr.	5 29	5 29	10 9	10 17
Correctio Longit.	— 12	— 12	— 12	— 12
Correctio Latit.	— 29	— 29	— 29	— 29
Longit. apparens reducta	11 36 35	11 38 5	12 43 6	12 44 36
Latit. apparens ☽ reducta austr.	5 0	4 52	bor. 9 40	9 48
Differentia Longit. ☉ & ☽	31 23	30 0	28 7	29 30
Distantia visa centror. ☉ & ☽	31 47	30 23	29 44	31 5
Altit. ☽ circiter	33 41		32 32	
Incrementum semid. ☽	8		8	
Semid. ☽ corr. in alt. 33°	14 41		14 41	
Semid. ☉ obseru.	16 1		16 1	
Summa semidd. ☉ & ☽	30 42		30 42	

3) Dist.

3) Dist. centr. ☉ & ☽ 31′ 47″ ... hor. 22 31′ 41″ ... distant. centr. prior 31′ 47″
Dist. centr. ☉ & ☽ 30 23 hor. 22 34 41 dist. centr. init. Eclipſ. 30 42

Differentia 1 24 : 3 0 = 1 5 : 2′ 19″
Different. merid. ex hypotheſi priori 21 0
Different. vera meridian. ex obſeru. init. Eclipſ. 18 41

Dist. centr. ☉ & ☽ 29′ 44″ ... hor. 1 22′ 42″ ... dist. centr. prior 29′ 44″
Dist. centr. ☉ & ☽ 31 5 hor. 1 25 42 dist. centr. fin. Eclipſ. 30 42

Differentia 1 21 : 3 0 = 0 58 : 2′ 9″
Different. merid. ex hypotheſi priori 21 0
Different. vera meridian. ex obſeruat. fin. Eclipſ. 18 51

Das Mittel aus beyden Reſultaten 18′ 46″ giebet den wahren Unterſchied der Mittagskreiſe zwiſchen Stockholm und Berlin in Zeittheilen, welche in Circultheilen 4° 41′ 30″ betragen. Folglich iſt die wahre Länge von Stockholm 35° 41′ 30″, wenn man die Länge von Berlin auf 31° ſetzet. Nimmt man aber die oben angezeigte Länge von Stockholm, nemlich 35° 36′ 30″ an, ſo würde daraus folgen, daß die Länge von Berlin 30° 55′ wäre.

Der geringe Unterſchied der aus den Beobachtungen des Anfanges und Endes der Finſternis hergeleiteten Reſultate, iſt zugleich ein zuverläßiger Beweis von der Richtigkeit dieſer Beobachtungen.

Wenn die Sonne zur Zeit einer Finſternis Flecken hat, dergleichen aber am erſten April und einige Tage vorher und nachher nicht ein einiger in der Sonne zu ſehen war: ſo kan aus den an verſchiedenen Orten beobachteten Zeiten der Immerſion und Emerſion ſolcher Flecken, deren Lage in der Sonne zu gleicher Zeit ſorgfältig gemeſſen worden, auf eine änliche Weiſe der Unterſchied der Mittagskreiſe dieſer Oerter gefunden werden.

4. Die Beobachtungen dieſer Sonnenfinſternis, welche von andern gemacht ſind, habe ich bisher ſorgfältig geſammlet. Ich will die vornehmſten davon Auszugsweiſe anzeigen, und zwar zuerſt dieienigen, welche hier in Berlin, hernach dieienigen, welche an andern Orten Teutſchlands, und endlich dieienigen, welche auf Sternwarten auſſerhalb Teutſchland gehalten ſind.

Auf dem Obſeruatorio der königlichen Academie der Wiſſenſchaften, beobachtete der Herr Profeſſor Euler, der Sohn, dieſe Finſternis vermittelſt des Quadranten, deſſen ſich der Herr von Maupertuis bey ſeinen Beobachtungen unter den Polarcircul bedienet, und welchen derſelbe hernach dem Obſeruatorio zu Berlin geſchenket hat. An dieſem Quadranten iſt ein Tubus von 3 Fuß befeſtiget, durch welchen Herr Euler den Anfang der Finſternis um 10 Uhr 14′ 7″ wahrer Zeit vormittags, das Ende aber um 1 Uhr 11′ 58″ nachmittags beobachtete. Zwiſchen dieſen Zeiten beobachtete derſelbe 42 mahl den Durchgang der Sonne und des Monds, durch zwey Creutzfäden dieſes Tu-

F 2 bus,

bus, in einer Proiection, welche Beobachtungen dieser berühmte Gelehrte selbst in einer besondern Abhandlung ausführlicher bekant machen wird.

Der Herr Professor Euler, der Vater, der Herr von Castillon und Herr Lambert beobachteten die Finsternis vermittelst einer Proiectionsmaschine mit einem Tubus von 6 Fuß. Es wurden die Entfernungen der Hörner und die Grössen des hellen Theils der Sonne wechselsweise von Minute zu Minute mit einem Circul auf der Proiectionstafel gemessen und auf eine besondere Tafel aufgetragen, wovon der Herr Professor Lambert ebenfalls eine besondere Abhandlung herauszugeben entschlossen ist. S. Gazette litter. de Berlin F. III.

Der Herr Doctor Brand, ingleichen die Mademoiselle Kirchen, älteste Tochter des berühmten Gottfried Kirch, und verschiedene andere hiesige Gelehrte, beobachteten die Finsternis ebenfalls durch Proiectionsmaschinen. Ihre Beobachtungen in Ansehung des Anfangs, Endes und der Grösse der Finsternis, stimmen meistentheils mit denen überein, welche bereits angezeiget sind. Der Herr Doctor Brand beobachtete die Höhe des Quecksilbers in einem Fahrenheitschen Thermometer, welches in den Sonnenstrahlen hieng, beym Anfange der Finsternis von 83, zur Zeit der größten Verfinsterung der Sonne von 64 und eine halbe Stunde nach dem Ende der Finsternis von 90 Graden. Er machte auch währender Finsternis verschiedene Versuche mit einem guten Brennspiegel. Im Anfange der Finsternis schlug trocknes Holtz, in dem Brennpuncte sogleich in Flammen, zur Zeit der größten Verfinsterung aber konte man Pappier kaum zum glimmen bringen.

In Frankfurt an der Oder beobachtete der Herr Professor Polack vermittelst einer an einem englischen reflectirenden Telescop angebrachten machina heleoscopica den Anfang der Finsternis um 10 Uhr 17′ 24″ wahrer Zeit vormittags. Die Grösse der Finsternis war ein Zoll um 10 Uhr 25′ 14″; zwey Zoll um 10 U. 34′ 2″; drey Zoll um 10 U. 42′ 50″, vier Zoll um 10 U. 52′ 30″; fünf Zoll um 11 U. 0′ 45″; sechs Zoll um 11 U. 11′ 0″; sieben Zoll um 11 U. 20′ 30″; acht Zoll um 11 U. 29′ 15″, neun Zoll um 11 U. 38′ 20″, zehn Zoll um 11 U. 46′ 10″ in welcher Zeit die größte Verfinsterung der Sonne war; die Grösse war wieder neun Zoll im Abnehmen um 11 U. 55′ 12″, acht Zoll um 12 U. 5′ 35″, sieben Zoll um 12 U. 15′ 0″, sechs Zoll um 12 U. 22′ 45″, fünf Zoll um 12 U. 30′ 0″, vier Zoll um 12 U. 40′ 15″, drey Zoll um 12 U. 49′ 3″, zwey Zoll um 12 U. 58′ 20″, ein Zoll um 1 U. 7′ 0″; das Ende der Finsternis war um 1 Uhr 15′ 45″ nachmittags. In einem Reaumurischen Thermometer, welches im Schatten hieng, veränderte sich die Höhe des Quecksilbers nur um 2, in einem Nolletschen um $4\frac{1}{2}$ Grad. Der Herr Professor Polack konte zur Zeit der größten Verfinsterung noch schwartzes Pappier mit einem Brennspiegel anzünden.

Der Herr Kärsten beobachtete zu Frankenfelde, einem Landgute seines Herrn Vaters, des Herrn Hofrath Kärsten, welches ohnweit Wrietzen an der Oder, fünf Meilen von

Berlin, gegen Morgen lieget, den Anfang der Finsterniß um 10 Uhr 16′ 55″ wahrer Zeit vormittags, das Ende um 1 Uhr 16′ 32″ durch einem Tubus von 15 Fuß. Währender Finsterniß maaß er oftmals die Sehnen des dunkeln und die Grössen des hellen Theils der Sonne mit einem Kirchischen Micrometer an einem Tubus von 4 Fuß. Die Zeit der größten Verfinsterung der Sonne war 11 Uhr 45′ 53″ da 10 Zoll 7′ von der Sonne verfinstert waren. Um 11 Uhr 35′ 20″ fand er vermittelst eines Hoadleyischen Octanten die Entfernung der Venus von dem nächsten Rande der Sonne von 36° 38′. Er bemerkte zur Zeit der größten Verfinsterung einen dünnen Nebel, welcher am Horizont aufstieg. Die entfernten Gegenstände schienen ihm eine dunkelgraue, die nähern aber eine blaßgelbe Farbe zu bekommen.

In Sagan wurde diese Finsterniß unter der Direction des gelehrten Herrn Prälaten von Felbiger, durch den Herrn Mag. Siegart, beobachtet. Der Anfang war um 10 Uhr 23′ 34″ wahrer Zeit vormittags. Das Ende wurde durch einen Tubus von 14 Fuß um 1 Uhr 21′ 37″ beobachtet. Der Austritt des Monds geschahe 20 Grad vom Zenith der Sonne gegen Morgen. Währender Finsterniß wurden die Durchgänge der Sonne und des Monds durch die Creutzfäden eines gegen dieselben gerichteten Tubus, also beobachtet:

I. Das obere Horn berührte den schrägen Faden um	10 Uhr	49′	6″
Dasselbe Horn war im Stundenkreise um	10	50	34
Der nachfolgende Rand des Monds war im Stundenkreise um	10	51	41
Der nachfolgende Rand der Sonne berührte den schrägen Faden um	10	52	19
Der nachfolgende Rand der Sonne war im Stundenkreise um	10	53	9
II. Das untere Horn berührte den schrägen Faden um	10	55	6
Dasselbe Horn war im Stundenkreise um	10	56	39
Das obere Horn war im Stundenkreise um	10	57	25
Der nachfolgende Rand der Sonne berührte den schrägen Faden um	10	59	38
Der nachfolgende Rand der Sonne war im Stundenkreise	10	59	46
III. Der vorhergehende Rand der Sonne war im Stundenkreise um	12	14	27
Das vorhergehende Horn war im Stundenkreise um	12	14	46
Der vorhergehende Rand der Sonne berührte den schrägen Faden um	12	14	51
Das vorhergehende Horn berührte denselben Faden um	12	16	13
Das nachfolgende Horn war im Stundenkreise um	12	16	49
Dasselbe Horn berührte den schrägen Faden um	12	17	28

Die Sehnen des fehlenden und die Grössen des hellen Theils der Sonne, wurden mit einem Hirischen Micrometer also gemessen:

Die Sehne des fehlenden Theils war	28′ 22″	um	11 Uhr	52′	18″
Der helle Theil der Sonne war	5 57	um	11	53	32

Die Sehne des fehlenden Theils war	26 32	um	11 Uhr	56′	24″
Eben dieselbe war	25 10	um	11	59	50
Der helle Theil der Sonne war	7 47	um	12	1	24
Eben derselbe war	10 58	um	12	7	44
Eben derselbe war	11 54	um	12	11	11
Eben derselbe war	14 38	um	12	18	47
Eben derselbe war	16 42	um	12	24	0

Die Grösse der Finsternis wurde vermittelst einer Proiectionsmaschine mit einem Tubus von 2 Fuß

von 4 Zoll im Abnehmen der Finsternis beobachtet um	12 Uhr	50′	1″
von 3 Zoll um	12	58	20
von 2 Zoll um	1	4	35
von 1 Zoll um	1	11	26

Die Zeit der größten Verfinsterung war 11 Uhr 52′ 18″ in welcher die Grösse der Finsternis auf der Proiectionstafel etwas mehr als 10 Zoll betrug.

Die Zeit der Uhr wurde durch Beobachtungen des Durchganges des Sonnenbildes durch eine genaue Mittagslinie, deren Gnomon 6 Fuß 9 Zoll hoch ist, corrigiret. Ein Delislisches Thermometer, welches im Schatten hieng, stand im Anfange der Finsternis auf 144 Grad, und veränderte diese Höhe währender Finsternis nicht merklich, ein doppeltes Barometer veränderte sich gar nicht. Das Blaue am Himmel hatte eine aschengraue Farbe angenommen. Gegen Norden sahe es sehr finster aus, so wie bey einem aufsteigenden Wetter. Der Himmel war übrigens bis 10 Grad übern Horizont voller dicken, aber zerstreueten Dünste, welche noch den andern Tag dauerten. Die Hähne waren am unruhigsten, sie fiengen, nachdem der Mond ohngefähr 6 Zoll in die Sonnenscheibe eingetreten war, gewaltig an zu krähen, und fuhren damit bis nach dem Ende der Finsternis fort. Die Dunkelheit nahm recht merklich zu und ab. Das Abnehmen empfand man fast eben so, wie man das Licht sich vermehren siehet, wenn eine Wolcke, die vor der Sonne gewesen, weggehet. Es ist noch zu bemerken, daß die Polhöhe zu Sagan aus verschiedenen von dem Herrn Prälaten von Felbiger im Jahr 1761 und 62 zur Zeit der Solstitien, vermittelst des gedachten Gnomons gehaltenen Beobachtungen der Tangenten der mittägigen Sonnenhöhen, von 51° 42′ 12″ gefunden worden.

In Breslau beobachtete der Herr Professor Scheibel den Anfang der Finsternis ohngefehr um 10 Uhr 30′, das Ende aber mit der größten Genauigkeit um 1 Uhr 30′ 15″ durch einen Tubus von 12 Fuß. Die Uhr war durch viele mit einem guten Quadranten von 1½ Fuß im Radius genommene correspondirende Sonnenhöhen vor und nach der Finsternis berichtiget. Der Himmel war heiter, gegen die Zeit der größten Verfinsterung

sterung aber häuften sich die Dünste merklich. Der Rand des Monds erschien scharf abgesetzt, ohne das geringste Merkmaal von einem hellen Ringe, und der lichte Theil der Sonne von einerley Farbe. Sie selbst war, wie seit verschiedenen Tagen, völlig ohne Flecken. Das Barometer stieg ½ Linie über 29 Rheinländische Zoll. Das Mercurialthermometer stand im Schatten, nach Fahrenheitscher Eintheilung vor der Finsterniß 42 Grad, und änderte sich während der Finsterniß wenig. Zur Zeit der größten Verfinsterung wolte die Sonne durch ein Brennglaß in den Zündschwamm nicht mehr wirken. Der Herr Scheibel hat aus verschiedenen von dem P. Heinrich in den Jahren 1705 bis 1708 zu Breslau vermittelst eines grossen Gnomons gehaltenen Beobachtungen der größten und kleinsten Höhen des Polarsterns gefunden, daß die Polhöhe zu Breslau 51° 6′ 7″ sey. Er hat hiernächst die von dem Herrn Pastor Freytag zu Glaucha ohnweit Breslau gehaltene Beobachtung des Durchganges der Venus durch die Sonne mit der Beobachtung des Herrn de la Lande in Paris verglichen, und daraus den von Glaucha, welches 5′ 30″ ostlicher lieget als Breslau, auf diese Stadt selbst reducirten Unterschied der Mittagskreise zwischen Breslau und Paris von 58′ 51″ in Zeittheilen, oder 14° 42′ 45″ in Circultheilen gefunden, folglich wäre nach diesen Beobachtungen die Länge von Breslau 34° 36′ 30″, welche oben (p. 40) durch Vergleichung der vom Herrn Scheibel zu Breslau gehaltenen Beobachtung des Endes der Sonnenfinsterniß mit der Berlinischen, von 34° 41′ 15″ gefunden worden.

Die beyden Patres S. I. und Professores der Academie zu Breslau, Herr Wache und Herr Geißler, beobachteten auf dem Obseruatorio des Collegii Soc. Jesu den Anfang der Finsterniß um 10 Uhr 35′ 12″, das Ende aber um 1 Uhr 34′ 32″ durch einen Tubus von 4 Fuß. Die Sonne war nach den Beobachtungen in einer Proiection, ein Zoll verfinstert um 10 Uhr 41′ 33″; zwey Zoll um 10 U. 50′ 57″; drey Zoll um 10 U. 59′ 30″; vier Zoll um 11 U. 6′ 54″; fünf Zoll um 11 U. 14′ 48″; sechs Zoll um 11 U. 23′ 46″; sieben Zoll um 11 U. 31′ 41″; acht Zoll um 11 U. 40′ 39″; neun Zoll um 11 U. 50′ 23″. Die Zeit der größten Verfinsterung der Sonne war um 11 U. 57′ 58″, da das Sonnenbild auf der Proiectionstafel 9 Zoll 27′ verfinstert war. Die Grösse der Finsterniß im Abnehmen derselben war acht Zoll um 12 U. 15′ 1″; sieben Zoll um 12 U. 26′ 38″; sechs Zoll um 12 U. 36′ 49″, fünf Zoll um 12 U. 44′ 48″ vier Zoll um 12 U. 55′ 16″. Die Dauer der Finsterniß 2 St. 59′ 26″. Die wahre Zeit der Beobachtungen ist theils vermittelst einer auf einem in der Mauer des Obseruatorii befestigten Marmorsteine in alten Zeiten gezogenen Mittagslinie, in welcher der Herr Pater Wache einen neuen Zeiger errichtete, theils einiger mit einem telescopischen Quadranten genommenen Sonnenhöhen bestimmt worden.

In Wernigerode beobachtete der hochgräfliche Bibliothecarius, Herr Naßmann, diese Finsterniß ebenfalls vermittelst einer Proiectionsmaschine mit einem Tubus von 4 Fuß. Der Anfang war um 10 Uhr 3′ 10″ wahrer Zeit vormittags.

Die Grösse der Finsternis war ein Zoll um 10 U. 11′ 25″; zwey Zoll um 10 U. 16′ 15″; drey Zoll um 10 U. 20′ 36″; vier Zoll um 10 U. 35′ 35″; fünf Zoll um 10 U. 42′ 51″; sechs Zoll um 10 U. 50′ 19″; sieben Zoll um 10 U. 57′ 22″; acht Zoll um 11 U. 5′ 9″, neun Zoll um 11 U. 14′ 35″; zehn Zoll um 11 U. 23′ 0″; zehn und einen halben Zoll um 11 U. 31′ 10″, welches die Zeit der größten Verfinsterung der Sonne war. Die Grösse der Finsternis war wieder zehn Zoll im Abnehmen um 11 U. 40′ 20″, neun Zoll um 11 U. 50′ 7″; acht Zoll um 11 U. 59′ 55″; sieben Zoll um 12 U. 9′ 12″; sechs Zoll um 12 U. 15′ 59″; fünf Zoll um 12 U. 23′ 24″; vier Zoll um 12 U. 31′ 12″; drey Zoll um 12 U. 38′ 16″; zwey Zoll um 12 U. 46′ 51″; ein Zoll um 12 U. 52′ 39″. Das Ende der Finsternis war um 1 U. 1′ 30″ nachmittags. Die wahre Zeit der Beobachtungen ist vermittelst einer Mittagslinie bestimmet worden. Es ist angemerkt worden, daß die Felder bey zunehmender Finsternis eine blasse traurige Farbe bekommen.

Der hochgräfliche Rath und Hoffiscal Herr Schröder, beobachtete eben daselbst den Anfang der Finsternis gleich nach 10 Uhr und 1 Minute, das Ende aber nach 1 Uhr, beydes in einer Proiection, und bemerkte dabey noch folgende Umstände: Die Verringerung des Lichts verursachte eine Erscheinung, welche ohngefehr derienigen gleich war, als 1751 bey dem grossen Brande in Wernigerode, die Pflastersteine auf den Strassen wegen des Rauchs und Staubes in der Luft, gelb erschienen und die Sonne nicht recht durchdringen konte. Die um halb 12 Uhr bemerkte Kälte war derjenigen gleich, wenn es nach einem grossen Gewitter kühle wird. Die schönste Erscheinung verursachte der nahe Blocksberg zur Zeit der größten Verfinsterung der Sonne, welcher mit einer Art von grauer Farbe bedeckt war, die demselben ein fürchterliches Ansehen gab. Das Wetter war während der Finsternis vollkommen heiter, nur war des morgens ein ziemlich starker Nebel gefallen, und nach der Finsternis wurden einzelne Wolken gegen Mittag gesehen. Der Herr Licentiat Germar hat daselbst eben dergleichen Beobachtungen gemacht.

In Hamburg ist diese Sonnenfinsternis von dem Herrn Baumeister Sonnin auf dem Thurm der St. Michaeliskirche, durch deren Erbauung er sich einen bleibenden Ruhm erworben hat, mit allem Fleisse und Genauigkeit beobachtet worden. Es war ihm dieses um soviel thunlicher, da er schon vor einigen Jahren eine Meridianlinie von 42 Fuß gezogen, und dieselbe bisher durch öftere Beobachtungen so genau berichtiget hat, daß der wahre Mittag vermittelst derselben bis auf eine Secunde richtig gefunden werden kan, ohne daß man nöthig habe, bey ieder vorseyenden Beobachtung dieselbe durch genommene Sonnenhöhen zu bestimmen. Die Hauptobservation wurde mit zwey funfzehnfüßigen Seheröhren und noch zwey zwölffüßigen, welche mit Micrometern von besonderer Erfindung versehen waren, vorgenommen; ausser diesen aber waren noch vier neunfüßige und vier sechsfüßige zur Hand, auch zwey gewöhnliche Proiectionen gemacht,

gemacht, damit Personen vom Stande und Liebhaber an dieser Erscheinung, so nützlichen als vergnügenden Antheil nehmen konten. Der Herr Sonnin, dessen Hauptabsicht bey dieser Beobachtung gewesen, die bisher noch nicht zuverläßige Länge von Hamburg dadurch zu bestimmen, nachdem er schon die wahre Breite von Hamburg durch oftwiederholte Beobachtungen ausgemacht hat, wird seine Beobachtungen, wenn sie vorher verificiret und mit andern verglichen worden, selbst bekant machen. Indessen ist nur vorläufig gemeldet worden, daß der Eintritt um 9 Uhr 58′½; der Austritt aber um 12 Uhr 55′ geschehen, und also die gantze Finsternis 2 Stunden 56′½ gedauret habe. Hamb. Zeit. Nr. 53.

In Altona ist die Finsternis von dem Herrn Pastor Adler und dem Herrn Professor Prose beobachtet worden. Der Herr Professor, welcher bey diesen Beobachtungen mit einer machina heleoscopica, verschiedenen Tubis und einem englischen Telescop versehen war, bemerkte den Anfang um 9 Uhr 58′ 30″; das Ende wurde von beyden bis auf einige Secunden einstimmig um 12 Uhr 53′ 32″ beobachtet. Die Uhren sind nach einer genauen Mittagslinie sowohl vor als nach der Finsternis berichtiget worden.

In Leipzig beobachtete der Herr Professor Heinsius den Anfang der Finsternis um 10 Uhr 6′ 32″ wahrer Zeit vormittags, das Ende um 1 Uhr 5′ 54″ nachmittags durch einen vortreflichen astronomischen Tubus von 6 Pariser Fuß. Dieser weltberühmte Astronome versichert, daß er noch niemahls den Anfang und das Ende einer Sonnen-Finsternis so scharf als diesesmahl habe beobachten können.

In Schwetzingen in der Pfaltz wurde die Finsternis durch den Jesuiten, Herrn Pater Christian Mayer, Lehrer der Mathematik zu Heidelberg und Astronomen des Churfürsten von der Pfaltz, auf dem neu erbaueten churfürstlichen Obseruatorio beobachtet. Der Anfang war um 9 Uhr 40′ 51″ wahrer Zeit vormittags, und das Ende um 12 Uhr 43′. Die größte Verfinsterung geschahe um 11 Uhr 10′ 56″ an dem nordlichen Theile der Sonne, von welchem 10 Zoll 25′ 30″ bedeckt waren. Das Wetter war bey diesen Beobachtungen überaus günstig. Der Churfürst, der Herr von Odune, der Graf von Riaucourt und viele andere vornehme Herrn waren nicht nur gegenwärtig, sondern beschäftigten sich auch selbst damit Beobachtungen vermittelst eines Tubus von 6 Fuß und einem guten Micrometer anzustellen, welche mit den Beobachtungen des Herrn Mayers bis auf eine Minute übereinstimmeten. Gazette litt. de Berlin F. IV.

In Elbingen wurde die Finsternis von dem Mechanicus, Herrn Endersch, in einer Projection beobachtet. Der Anfang geschahe um 10 Uhr 50′ und zwar 110 Grad vom Zenith der Sonne. Die Sonne war einen Zoll verfinstert um 10 Uhr 58′; zwey Zoll um 11 U. 6′; drey Zoll um 11 U. 15′; vier Zoll um 11 U. 23′; fünf Zoll um 11 U. 32′; sechs Zoll um 11 U. 41′, sieben Zoll um 11 U. 49′; acht Zoll um 11 U. 58′; neun Zoll um 12 U. 10′; die größte Verfinsterung war 9¼ Zoll um 12 U. 20′; die Finsternis war wieder 9 Zoll um 12 U. 28′; acht Zoll um 12 U. 39′; sieben Zoll um

12 U. 49'; sechs Zoll um 12 U. 59'; fünf Zoll um 1 U. 7'; vier Zoll um 1 U. 16'; drey Zoll um 1 U. 25'; zwey Zoll um 1 U. 33'. Das Ende geschahe um 1 Uhr 50' und zwar bey dem 27. Grade vom Zenith der Sonne, wie solches auf einem besondern vom Herrn Endersch verfertigten Kupferstiche zu sehen.

In Stockholm ist die Sonnenfinsternis in Ihro Majestäten des Königes und der Königin, wie auch Ihro königlichen Hoheiten, des Kron- und Erbprintzen hohen Gegenwart auf dem Obseruatorio von dem Herrn Ritter Wargentin und verschiedenen andern Gelehrten beobachtet worden. Der Anfang war um 10 Uhr 48' 56" wahrer Zeit vormittags, das Ende aber um 1 Uhr 39' 57" nachmittags. Der Herr von Wargentin bediente sich zu diesen Beobachtungen eines vortreflichen Dollondischen Tubus von 10 Fuß, welcher die Durchmesser der Gegenstände 87 mahl vergrössert. Durch kleinere Seheröhren wurde der Anfang 3 bis 5 Secunden später und das Ende eben soviel früher bemerket. Der Herr von Wargentin hatte damahls, als er mir diese Beobachtung gütigst überschickte, die gehörige Reduction der Theile seines Micrometers noch nicht vorgenommen, doch meldet er, daß nicht über 3 Minuten und 5 bis 10 Secunden von dem Durchmesser der Sonne helle geblieben, welches für die Grösse der Finsternis 10 Zoll 50' giebet. Der Himmel blieb währender Finsternis beständig heiter.

In Upsala wurde das Ende der Finsternis um 1 Uhr 39' 10" nachmittags beobachtet.

In Copenhagen wurde die Sonnenfinsternis auf der königlichen Sternwarte in hoher Anwesenheit der Mitglieder des königlichen Raths und anderer Standespersonen, von den dasigen Astronomen beobachtet. Der Anfang geschahe um 10 Uhr 14'½ vormittags, das Mittel oder die gröſte Verfinsterung war um 11 Uhr 39'¾, da die Sonne 10⁵ Zoll verfinstert war, und das Ende wurde um 1 Uhr 9'¾ nachmittags wahrgenommen. Die Abnahme der Wärme wurde währender Finsternis vermittelst verschiedener Thermometer bemerket. Es wurden nemlich zwey Reaumurische Thermometer auf dem Obseruatorio senkrecht gegen die Sonne aufgehangen und ein anderes auf gleiche Weise unten an der Erde ausgesetzt. Auf dem Obseruatorio fielen die Thermometer von 18⅘ Graden, das eine zu 7½, das andere zu 6¾ Graden. Hingegen sank das untere Thermometer von 27 Graden zu 11½. Die Thermometer auf dem Obseruatorio fielen also über 11 Grade, das unten befindliche aber über 15 Grade. Alton. Zeitung. Nr. 59.

Auf dem königlichen Obseruatorio zu Greenwich in England wurde die Sonnenfinsternis in Gegenwart der königlichen Printzen Wilhelm und Heinrich von dem D. Bliß, königlichen Professor der Astronomie beobachtet. Der Anfang ereignete sich um 9 Uhr 3' vormittags. Die gröſte Verfinsterung war um 10 Uhr 32', es war aber die Finsternis nicht ringförmig, wie sie nach einigen Tafeln daselbst hätte seyn sollen. Als die Finsternis ihren Anfang nahm, ward man gegen Nordwesten einen in der Atmo-

sphäre

sphäre formirten elliptischen Bogen gewahr. Unterhalb demselben hatte der Himmel ein sehr schönes helles Blau, oberhalb demselben schwebten viele weisse Wolken. Als die größte Verfinsterung eingetreten, war der Horizont gegen Nordwesten bey Westen stark überschattet und man konte schliessen, daß die Finsternis daselbst ringförmig seyn mußte. Indessen hinderte die größte Verfinsterung doch nicht, daß man die feinste Schrift lesen können. Hamb. Zeit. Nr. 61.

In Edimburg wurde der Anfang der Finsternis um 9 Uhr 9′ vormittags, die größte Verfinsterung um 10 Uhr 24′ und das Ende um 11 Uhr 53′ nachmittags, bey vollkommen heitern Himmel beobachtet. Das Thermometer stund im Anfange der Finsternis auf 55½ Grad, fiel währender Finsternis 17½ Grad, stieg aber am Ende derselben wieder bis zu 61 Grad. Hamb. Zeit. Nr. 64.

In Madrit wurde die Finsternis von dem Herrn Abt Clouet, Mitgliede der Academie der Wissenschaften zu Rouen beobachtet. Wegen der dunkeln Luft konte der Anfang nicht bemerket werden. Der Ring entstund um 9 Uhr 47′ 38″ vormittags und fieng um 9 Uhr 52′ 1″ an, wieder abzunehmen, so daß der gantze Durchmesser des Monds 4′ 23″ vor der Sonne blieb. Das Ende der Finsternis war um 11 Uhr 24′. Nach den von dieser Finsternis vorher gemachten Rechnungen, hätte dieselbe in Madrit nicht ringförmig seyn sollen.

In Paris konnte diese Finsternis wegen des anhaltenden Regenwetters und beständig trüber Luft nicht beobachtet werden. Jedoch hat man wahrgenommen, daß die Dunkelheit zu der Zeit, da die größte Verfinsterung seyn müssen, nicht so groß gewesen, als man es in Rücksicht verschiedener Nachrichten von ältern grossen Sonnenfinsternissen sich vorgestellet hatte. In Auxerre, Sens, Pluviers, Caën, Brest, Calais und andern Orten Frankreichs, ist die Witterung den Beobachtungen etwas günstiger gewesen. In Calais hat der Herr Blondeau den gantzen Mond 6′ 8″ hindurch vor der Sonne gesehen. Gazette litter. de Berlin. F. VII.

II. Die Beobachtung der Mond-Finsternis den 17 Märtz 1764.

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen. Nachmitt. Uhr. ′ ″	Anzeige der Beobachtungen.	Grösse der Finsternis. Zoll. ′	Entfernung der Mittelpuncte des ☽ und Erd-Schattens. ′ ″
1	11 19 0	Der Halbschatten fieng an den südostlichen Theil des Monds zu bedecken		
2	11 30 8	Anfang der Finsternis zweifelhaft		
3	11 31 38	Der gewisse Eintritt des Monds in dem wahren Schatten der Erde geschahe gegen dem Meerbusen Sirbon über		63 27
4	11 38 50	Die Sehne des verfinsterten Theils des Monds oder Entfernung der Hörner desselben war in Theilen des Micrometers 42 = 14′ 42″	0 49	61 1
5	11 39 43	Eben dieselbe 46 = 16′ 6″	1 0	60 40
6	11 41 25	Der Meerbusen Sirbon trat in dem Schatten. H.		
7	11 41 35	Der Berg Cataractes berührte den Erdschatten		
8	11 42 32	Die Sehne des verfinsterten Theils war 55 = 19′ 15″	1 26	59 25
9	11 43 49	Der Berg Cataractes tratt gantz in den Erdschatten		
10	11 45 6	Die Sehne des verfinsterten Theiles 62 = 21′ 42″	1 53	58 11
11	11 45 53	Die Insul Didyme berührte den Schatten		
12	11 46 2	Eben dieselbe trat gantz in den Schatten		
13	11 46 42	Der Berg Sinai berührte den Schatten		
14	11 47 17	Der See Mareotis berührte den Schatten. Die Sehne des verfinsterten Theiles war zu eben der Zeit 64 = 22′ 24″	2 1	57 48
15	11 49 7	Der wahre Schatten gieng mitten durch den Berg Sinai		
16	11 50 16	Der wahre Schatten gieng mitten durch den See Mareotis		
17	11 51 49	Die Insul Creta tratt in den Schatten		
18	11 52 15	Der See Mareotis wurde gantz vom Schatten bedeckt		
19	11 53 2	Die Sehne des verfinsterten Theils war 75 = 26′ 15″	2 56	55 14
20	11 55 3	Der Berg Athos beruhrte den Schatten		
21	11 56 48	Die Insul Creta tratt gantz in den Schatten H.		

Der

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen. Nachmitt.	Anzeige der Beobachtungen	Grösse der Finsternis.	Entfernung der Mittelpuncte des ☽ und Erd-Schattens.
	Uhr ′ ″		Zoll ′	′ ″
22	11 57 40	Der vorhergehende Rand des Monds berührte den mittlern verticalen Faden im Tubus des Instrument de Passage, und war die Höhe des Monds nach dem an diesen Instrument befindlichen Gradbogen 37°		
23	11 57 45	Der Berg Carpathes tratt in den Schatten H.		
24	11 58 55	Die Sehne des verfinsterten Theils 83 = 29′ 3″	3 49	52 45
25	11 59 58	Der nachfolgende Rand des Monds berührte den mittlern verticalen Faden in dem Instrument de Passage		
		* Folglich war der Mittelpunct des Monds im Mittagskreise um 11 Uhr 58′ 49″		
26	12 0 51	Die hellen Theile des Monds waren 64 = 22′ 24″	4 0	52 16
27	12 1 47	Die Sehne des verfinsterten Theiles war 87 = 30′ 27″	4 23	51 11
28	12 4 50	Der Berg Audus tratt in den Schatten		
29	12 5 26	Die Loca paludosa wurden vom Schatten berührt H.		
30	12 6 6	Eben dieselben traten gantz in den Schatten		
31	12 10 26	Der Berg Paropamisus tratt in den Schatten		
32	12 12 49	Der See Thospites tratt in den Schatten		
33	12 13 33	Der Berg Tmolus und das Adriatische Meer traten in den Schatten		
34	12 14 42	Der Berg Aetna berührte den Schatten		
35	12 18 18	Der wahre Schatten gieng mitten durch den Berg Aetna. H.		
36	12 20 8	Der helle Theil des Monds war 44 = 15′ 24″	6 30	44 46
37	12 24 30	Der Berg Amanus tratt in den Schatten		
38	12 25 51	Der Berg Herculis tratt in den Schatten		
39	12 26 30	Die grosse Insul trat in den Schatten. H.		
40	12 26 50	Der helle Theil des Monds war 40 = 14′ 0″	7 0	43 22
41	12 30 5	Die grosse Insul wurde gantz vom Schatten bedeckt.		
42	12 34 16	Die Insul Besbicus tratt in den Schatten		
43	12 35 30	Eben dieselbe wurde gantz vom Schatten bedeckt		
44	12 35 48	Die Insul Hiera tratt in den Schatten		
45	12 36 25	Byzantium tratt in den Schatten		

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen Nachmitt.			Anzeige der Beobachtungen	Grösse der Finsterniß.		Entfernung der Mittelpuncte des ☽ und Erdschattens.	
	Uhr	′	″		Zoll	′	′	″
46	12	37	23	Der helle Theil des Monds war 35 = 12′ 15″	7	37	41	37
47	12	38	13	Byzantium wurde ganz vom Schatten bedeckt				
48	12	38	53	Apollonia tratt in den Schatten				
49	12	42	19	Der See Mœotis tratt in den Schatten				
50	12	44	27	Der helle Theil des Monds war 30 = 10′ 30″	8	15	39	52
51	12	49	19	Der Berg Corax berührte den Schatten				
52	12	49	48	Der Schatten gieng an der Insul Corsica vorbey				
53	12	50	42	Der helle Theil des Monds war 3 = 10′ 30″	8	15	39	52
54	12	50	49	Der Schatten gieng mitten durch den See Mœotis. H.				
55	12	52	12	Der helle Theil des Monds war 29 = 10′ 9″	8	22	39	31
56	12	52	27	Der helle Theil des Monds war noch 29 = 10′ 9″	8	22	39	31
57	12	55	50	Der See Mœotis tratt ganz in den Schatten				
58	12	56	57	Der Berg Alant tratt in den Schatten				
59	13	1	53	Der helle Theil des Monds war 29 = 10′ 9″	8	22	39	31
60	13	2	32	Der Berg Audus tratt aus dem Schatten hervor				
61	13	2	39	Der helle Theil des Monds war 29 = 10′ 9″	8	22	39	31
62	13	6	22	Eben derselbe war 30½ = 10′ 40″	8	11	40	2
63	13	7	14	Die Berge Riphæi traten in den Schatten				
64	13	8	0	Der See Mareotis fieng an aus dem Schatten hervorzutreten				
65	13	9	14	Die Loca paludosa waren einem Theil nach aus dem Schatten hervorgetreten				
66	13	9	36	Der helle Theil des Monds war 32 = 11′ 12″	8	0	40	24
67	13	11	36	Eben derselbe war 33 = 11′ 33″	7	52	40	45
68	13	12	26	Der See Mareotis war ganz aus dem Schatten hervorgetreten				
69	13	13	45	Die helle Küste desselben war ganz ausser dem Schatten				
70	13	15	33	Die Loca paludosa waren ganz aus dem Schatten hervorgetreten				
71	13	18	30	Der helle Theil des Monds war 36 = 12′ 36″. W.	7	30	41	28
72	13	19	26	Der Berg Aetna war halb aus dem Schatten hervorgetreten				
73	13	20	21	Der Berg Aetna war ganz aus dem Schatten hervorgetreten				

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen Nachmitt. Uhr	′	″	Anzeige der Beobachtungen	Grösse der Finsternis Zoll	′	Entfernung der Mittelpuncte des ☽ und Erd-Schattens ′	″
74	13	23	47	Der helle Theil des Monds 38 = 13′ 18″	7	15	42	10
75	13	27	35	Der Schatten gieng nahe bey der Insul Macra vorbey				
76	13	28	41	Der Berg Cataractes tratt aus dem Schatten hervor				
77	13	33	4	Die Insul Besbicus tratt aus dem Schatten hervor				
78	13	33	21	Byzantium war beynahe gantz aus dem Schatten hervorgetreten				
79	13	33	37	Apollonia minor tratt aus dem Schatten				
80	13	35	18	Byzantium war gewiß gantz aus dem Schatten hervorgetreten				
81	13	36	12	Der helle Theil des Monds 48 = 16′ 48″	6	0	46	1
82	13	38	21	Die Sehne des verfinsterten Theils des Monds 93 = 32′ 33	5	35	47	19
83	13	40	2	Der Meerbusen Sirbon tratt aus dem Schatten hervor				
84	13	44	16	Der See Mœotis tratt aus dem Schatten hervor. H.				
85	13	48	37	Die Sehne des verfinsterten Theils des Monds 89 = 31′ 9″	4	44	49	11
86	13	51	27	Der See Mœotis war halb aus dem Schatten hervorgetreten				
87	13	52	32	Der Berg Sinai fieng an aus dem Schatten hervorzutreten				
88	13	54	4	Der Berg Sinai war beynahe gantz aus dem Schatten hervorgetreten				
89	13	54	27	Der Berg Sinai tratt gantz aus dem Schatten				
90	13	57	53	Das Vorgebürge des Hercules war aus dem Schatten hervorgetreten				
91	13	59	31	Der See Mœotis war gantz aus dem Schatten hervorgetreten				
92	14	0	7	Die Sehne des verfinsterten Theils des Monds war 77 = 26′ 57″	3	9	53	38
93	14	6	8	Eben dieselbe war 66 = 23′ 6″	2	10	56	23
94	14	9	0	Eben dieselbe war 62 = 21′ 42″	1	53	57	10
95	14	10	46	Der Sinus entremus Ponti war aus dem Schatten getreten				

Zahl der Beob.	Wahre Zeit der Beobachtungen Nachmitt.	Anzeige der Beobachtungen	Grösse der Finsternis	Entfernung der Mittelpuncte des ☽ und Erd-Schattens
	Uhr ′ ″		Zoll ′	′ ″
96	14 13 2	Die grosse Insul war einem Theil nach aus dem Schatten getreten		
97	14 13 46	Die Sehne des verfinsterten Theils des Monds war 44 = 15′ 24″	0 54	59 55
98	14 14 50	Die grosse Insul war gantz aus dem Schatten hervorgetreten		
99	14 17 6	Der Berg Paropamisus war aus dem Schatten getreten		
100	14 18 16	Das Ende zweifelhaft		
101	14 18 32	Das Ende gewiß		62 26
102	14 18 45	Der Halbschatten wurde merklich schwächer		

Anmerkungen.

1. Die Witterung war diesen Beobachtungen nicht so günstig als denjenigen der Sonnenfinsternis. Es war seit dem Anfange des Märtzens meistentheils heiterer Himmel gewesen, aber das Wetter änderte sich in der Nacht, in welcher die Mondfinsternis einfiel. Der Barometer, dessen größte Höhe im gantzen Märtz, den 15ten um 11 Uhr abends 29 Rheinländische Zoll 10 Linien gewesen war, stund den 17ten des Morgens auf 29 Zoll 7,4 Lin. und fiel den Abend bis auf 29 Zoll 6,4 Lin. Das Delislische Thermometer zeigete den 17 Märtz des Mittags 134 Grad im Schatten, des Abends aber 140 Grad. Die Windfahne stund aus Nordwest. Der 17 Märtz war einer der schönsten Tage des Frühlings, aber um 6 Uhr Abends zeigten sich lange Streiffen von Wolken über dem nordlichen Horizonte, welche sich gegen Westen ausbreiteten; über dem ostlichen Horizonte hieng ein dicker Nebel. Um 10 Uhr wurde der gantze Himmel von zerstreueten dünnen Schaafwolken bedeckt und der Mond war mit einem sehr prächtigen Ringe umgeben, welcher über 4 Grad im Durchmesser hatte und mit den Farben des Regenbogens gezieret war. Um 11 Uhr zertheilten sich die Wolken in der Gegend des Himmels, in welcher der Mond stand, und man konnte daher den Anfang der Finsternis sehr genau um 11 Uhr 31′ 38″ beobachten. Um 12 Uhr wurde der Mond wieder von dünnen Wolken bedeckt, durch welche derselbe zwar beständig durchschien, es wurden aber dennoch seine Flecken dadurch ziemlich unkenntlich, folglich die Beobachtungen sonderlich gegen das Ende der Finsternis sehr unsicher. Das Ende selbst konnte wieder sehr deutlich zwischen einer kleinen Spalte dieser Wolken um 14 Uhr 18′ 32″ beobachtet werden. Der wahre Schatten der Erde war aschfarbig und ziemlich scharf abgesetzt, der Halbschatten hatte eine geringe Breite und war sehr bleich,

gleich, so daß ich in dieser Mondfinsternis den wahren Schatten von dem Halbschatten besser unterscheiden konnte, als es mir in irgend einer Mondfinsternis, die ich sonst beobachtet habe, möglich gewesen.

2. Die Instrumente, deren ich mich bey dieser Beobachtung bediente, waren eben dieselben, welche ich oben p. 9. f. beschrieben habe. Der Herr Hecker machte durch einen guten vierfüßigen Tubus die Beobachtungen, welche in dem obigen Verzeichnis mit einem H. bezeichnet sind; die übrigen alle, ausser der 71sten, welche der Herr Westphal machte, sind von mir selbst durch den mit einem Kirchischen Micrometer versehenen sechsfüßigen Tubus gemacht worden, welcher an der oben angezeigten Maschine befestiget war. Die Zeiten der Uhr wurden von dem Herrn Westphal bemerket und aufgeschrieben.

Die wahre Zeit der Beobachtungen ist durch viele in den sieben vor der Mondfinsternis zunächst vorhergehenden Tagen genommene correspondirende Sonnenhöhen bestimmt worden; denn gleich nach diese Finsternis fiel anhaltendes Regenwetter ein. Den 12ten März zeigte die Uhr, nach welcher die Zeiten der Beobachtungen aufgeschrieben wurden, im wahren Mittage 12 Uhr 0′ 53″; den 13ten 12 Uhr 0′ 36″; den 14ten 12 Uhr 0′ 19″; den 15ten 12 Uhr 0′ 2″; den 16ten 11 Uhr 59′ 45″; den 17ten 11 Uhr 59′ 29″. Aus Vergleichung dieser Beobachtungen folget, daß dieselbe Uhr den 18ten März im wahren Mittage 11 Uhr 59′ 13″ zeigen müssen; folglich mußten zu allen beobachteten Zeiten den 17 März von 11 bis halb 12 Uhr Abends 38″; von halb 12 bis halb 1 oder 13 Uhr 39″; von halb 13 bis halb 14 Uhr 40″; und von halb 14 bis halb 15 Uhr 41″ addiret werden, um die wahren Zeiten der Beobachtungen zu finden.

3. Es können aus diesen Beobachtungen der Mondfinsternis eben dieselben Schlüsse, welche vorhin aus denienigen der Sonnenfinsternis hergeleitet sind, nach denselben Methoden sowohl durch änliche Zeichnungen als Rechnungen herausgebracht werden. Ich will davon nur etwas anführen.

Die in dem obigen Verzeichnis den Beobachtungen sogleich beygefügten Grössen der Finsternis und Entfernungen der Mittelpuncte des Monds und des Erdschattens, können aus den Beobachtungen sowohl des hellen Theils des Mondes als der Sehne des verfinsterten Theils desselben, auf folgende Weise berechnet werden. Es wird iede beobachtete Grösse des hellen Theiles des Mondes oder Entfernung der Ränder des Schattens und des Monds von der Grösse des scheinbahren Durchmessers des Monds, welcher zur Zeit der Finsternis (in der Höhe des Monds von 35 bis 37 Grad) 33′ 35″ nach den Tafeln betrug (denn die Witterung verhinderte denselben mit dem Micrometer genau zu messen) abgezogen, und der Logarithme des Unterschiedes in Secunden zu dem beständigen Logarithmen 9,5530575, welches der Unterschied des Logarithmen von 1007,5 dem halben Durchmesser des Monds in Secunden und 360 ist, addiret; die Summe giebt den Logarithmen der Grösse der Finsternis in ecliptischen Zollen und Minu-

ten. Ferner wird iede Grösse des verfinsterten Theils des Monds, welche dem Unterschiede des beobachteten hellen Theiles von dem Durchmesser des Monds gleich ist, von der Summe der halben Durchmesser des Monds und des Erdschattens abgezogen; der Rest giebet die Entfernung der Mittelpuncte für die Zeit der Beobachtung des hellen Theiles. Der halbe Durchmesser des Erdschattens, welcher durch Beobachtungen niemahls genau bestimmt werden kan, theils wegen des Halbschattens, theils weil nur ein kleiner Theil der Proipherie dieses Erdschattens vor dem Monde sichtbar ist, betrug nach den Tafeln des Herrn Abts de la Caille und des Herrn Prof. Mayer mit der vom Hrn. le Gentil gegebenen Verbesserung (S. Abhandl. p. 167) im Anfange der Finsternis 46′ 39,″5, im Mittel 46′ 9,″5, im Ende derselben 45′ 39,″5.

Aus den Beobachtungen der Sehnen des verfinsterten Theils des Mondes können beyde Stücke nach der p. 19 gegebenen Formul gefunden werden, wenn für d der halbe Durchmesser des Monds, für δ der halbe Durchmesser des Erdschattens, und für c die halbe beobachtete Sehne des verfinsterten Theils des Mondes gesetzt wird.

Die Zeiten, in welchen der Mond um eintzelne gantze Zolle verfinstert worden, werden aus diesen durch die Beobachtungen bestimmten Grössen der Finsternis leicht durch Interpolation gefunden. Die Zeit des Anfanges und Endes der Finsternis, ingleichen der größten Verfinsterung des Monds, habe ich aus den währender Finsternis gemachten Beobachtungen, nachdem aus denselben die Entfernungen der Mittelpuncte berechnet waren, durch eine änliche Zeichnung als die dritte Figur vorstellet, gesuchet. Die zehn ersten Beobachtungen der Sehnen des verfinsterten Theils des Monds geben auf solche Weise für den Anfang der Finsternis 11 Uhr 33′ 40″; die sechs letztern für das Ende derselben 14 Uhr 19′ 50″. Die mitlern Beobachtungen geben für die Zeit der größten Verfinsterung des Monds 12 Uhr 57′ 12″. Indessen sind diese Bestimmungen des Anfanges und Endes der Finsternis eben so wenig als es bey der Sonnenfinsternis geschehen durfte, den wirklichen Beobachtungen des Anfanges und Endes vorzuziehen. Wenn man das arithmetische Mittel zwischen der beobachteten Zeit des Anfanges und Endes der Finsternis nimmt, und zu demselben wegen der ungleichen Grösse des halben Durchmessers des Erdschattens im Anfange und Ende der Finsternis eine Minute addiret: so findet man für die Zeit der größten Verfinsterung 12 Uhr 56′ 5″. Wenn die Beobachtungen der Zeiten der Immersionen und Emersionen derselben Flecke währender Finsternis wegen der Wolken nicht zu unzuverläßig wären: so könte die Zeit der größten Verfinsterung durch ein Mittel zwischen beyderley Zeiten am sichersten gefunden werden.

Die Grösse der Finsternis in dieser Zeit der größten Verfinsterung, wird durch Vergleichung der 50 und 56sten Beobachtung leicht gefunden. Denn da dieselbe in der einen 8 Zoll 15′, in der andern aber 8 Zoll 22′ gewesen: so folget daraus, daß sie von der Zeit der andern Beobachtung bis zur Zeit der größten Verfinsterung um 3′ zugenommen, folglich in dieser Zeit selbst 8 Zoll 25′ gewesen. Indessen kan man dieselbe

sicher

ſicher nur auf 8 Zoll 22′ ſetzen, weil dieſe Gröſſe wegen der geringen Convexität der Peripherie des Erdſchattens zwiſchen den Zeiten der 56 und 59ſten Beobachtung nicht ſo ſehr vermehret werden konte.

Die zwölfte Figur ſtellt den Mond vor, wie derſelbe zur Zeit der größten Verfinſterung erſchien. VR iſt ein Theil des Verticalkreiſes in welchem ſich der Mittelpunct des Monds in dieſer Zeit befand. MN iſt ein Theil der Ecliptik; bey I zwiſchen dem Sinus Sirbonis und Mons Troicus geſchahe die Immerſion, bey E aber gegen dem Mons Paropamiſus über die Emerſion.

Der Fehler der Tafeln in Anſehung der Länge und Breite des Monds, kann aus der Beobachtung der Mondfinſternis noch leichter als aus derienigen der Sonnenfinſternis gefunden werden, weil die Parallaxe in eine Mondfinſternis keinen Einfluß hat, folglich nur die wahren Längen und Breiten des Monds für die beobachteten Zeiten des Anfanges und Endes der Finſternis berechnet werden dürffen. Von der nach den oben p. 26 f. gegebenen Regeln eingerichteten Berechnung dieſes Fehlers der Tafeln, iſt folgendes ein Auszug:

1) Initium Eclipſ. ☽ obſeru. Berol. 1764 Mart.	17	11ʰ	31′	38″	t. v.
Finis Eclipſ. ☽ obſeru. Berol. 1764 Mart.	17	14	18	32	t. v.
Longit. ☉ vera temp. obſeru. init. e tabb. de la Caille	11ˢ	27°	51′	1″	
Longit. ☉ vera temp. obſeru. finis e tabb. de la Caille	11	27	57	55	
Longit. ☽ vera temp. obſeru. init. e tabb. Mayeri	5	27	5	10	
Longit. ☽ vera temp. obſeru. fin. e tabb. Mayeri	5	28	49	7	
Latit. ☽ vera bor. temp. obſeru. init.			43	13	
Latit. ☽ vera bor. temp. obſeru. finis			33	39	
Semid. ☽ in alt. 34° ad 37°			16	47,5	
Semid. Vmbræ terreſtris temp. init.			46	39,5	
Semid. Vmbræ terreſtris temp. max. obſcur.			46	9,5	
Semid. Vmbræ terreſtris temp. finis			45	39,5	
Differ. Longit. ☉ & ☽ temp. init. ſubtractis 6 ſignis			45	51	
Differ. Longit. ☉ & ☽ temp. finis ſubtr. 6 ſignis			51	12	

2) Motus verus ☽ a ☉ in longit.	1°	37′	3″	= 5823 …	3,7651468
Motus verus latit. ☽		9	34	= 574	2,7589119
Tang. Inclinat. veræ orbit. ☽ ad Eclipt.	5	37	47		8,9937651

3) Coſ. Inclinat. veræ orb. ☽ a ☉ ad Eclipt.	5	37	47		9,9979016
R. Mot. ☽ a ☉ in longit.	1	37	3	= 5823	3,7651468
Motus ☽ a ☉ in linea recta	1	37	31	= 5851,2	3,7672452

4) Summa semidd. ☽ & Vmbræ ♁ temp. init. 63′ 27″
Summa semidd. ☽ & Vmbræ ♁ temp. fin. 62 27

Summa 125 54 = 7554
Different. 1 0 = 60

Motus verus ☽ a ⊙ in linea recta 5851,2 . . . 3,7672452
Summa semidd. in init. & fin. 7554 3,8781770
Differ. semidd. in init. & fin. 60 1,7781512

5,6563282

Numer. 77,5 1,8890830
Dimid. 38,7
Dimid. mot. ☽ a ⊙ in lin. rect. 2925,6

Summa 2964,3 = Segment. I.
Differ. 2886,9 = Segment. II.

5) 63′ 27″ = 3807 . . . 3,5805829 62′ 27″ = 3744 . . . 3,5733358
Segment. I. = 2964,3 3,4719220 Segment. II. = 2886,9 3,4604317
R : Cos. 38° 51′ 52″ 9,8913391 39 32 59 9,8870959
6) Inclin. + 5 37 47 − 5 37 47
44 29 39 33 55 12

7) R : Cos. 44° 29′ 39″ . . . 9,8532854 33° 55′ 12″ . . . 9,9189826
3807 3,5805829 3744 3,5733358
45′ 16″ = 2716 3,4338683 51′ 47″ = 3107 3,4923184
8) Sec. tabb. 45 51 51 12
35 Error tabb. in longit. 35

9) R : sin. 44° 29′ 39″ . . . 9,8456168 33° 55′ 12″ 9,7466612
3807 3,5805829 3744 3,5733358
44′ 28 = 2688 3,4261997 34′ 50″ = 2090 3,3199970
10) Sec. tabb. 43 13 33 39
1 15 Error tabb. in latit. 1 11

Es ist also die wahre Länge des Monds (wenn man annimmt, daß die Sonnentafeln die Länge der Sonne richtig bestimmen) zur Zeit des beobachteten Anfanges und Endes der Finsternis um 35 Secunden grösser, als sie die Mondstafeln gegeben, ingleichen die wahre nordliche Breite des Monds im Anfange der Finsternis um 1′ 15″, im Ende um 1′ 11″ grösser als sie die Tafeln gegeben. Folglich ist die wahre Länge des

des Monds im Anfange der Finsternis 5 Z. 27° 5′ 45″, im Ende der Finsternis 5 Z. 28° 49′ 42″; ferner die wahre nordliche Breite des Monds im Anfange der Finsternis 44′ 28″ und im Ende 34′ 50″ gewesen. Die Verschiedenheit dieser aus den Beobachtungen der Mondfinsternis hergeleiteten Fehler der Tafeln von denienigen, welche p. 32 aus den Beobachtungen der Sonnenfinsternis gefunden worden, kommt daher, weil der Mond zur Zeit der Mondfinsternis nahe bey dem niedersteigenden, zur Zeit der Sonnenfinsternis aber nahe bey dem aufsteigenden Knoten gewesen und die Ursachen, welche seine Bewegung veränderlich machen, in beyden Fällen verschieden waren.

Die Zeit der wahren Opposition der Sonne und des Monds, kann nunmehr gefunden werden, wenn man schliesset: wie 1° 37′ 3″ (die wahre Bewegung des Monds von der Sonne währender Finsternis) zu 2 St. 46′ 54 (der Dauer der Finsternis); also 45′ 16″ (der Unterschied der wahren aus den Beobachtungen verbesserten Länge des Monds und der Sonne im Anfange der Finsternis) zu 1 St. 57′ 51″ und diese zu der beobachteten Zeit des Anfanges der Finsternis addiret, da denn die Summe 12 St. 49′ 29″ die wahre Zeit der wahren Opposition der Sonne und des Monds giebet, welche nach den Tafeln um 12 Uhr 50′ 32″, folglich 1′ 3″ später hätte seyn sollen, als sie nach den Beobachtungen gewesen.

Der Punct der wahren Opposition in der Ecliptik wird gefunden, wenn man die wahre Länge der Sonne im Anfange der Finsternis 11 Z. 27° 51′ 1″ um 6 Zeichen vermindert und zu dem Reste 3′ 13″ als den Theil der Ecliptik um welchen die Sonne in der Zeit zwischen dem Anfange der Finsternis und der wahren Opposition fortgerücket ist, addiret, da denn die Summe 5 Z. 27° 54′ 14″ den gesuchten Ort der wahren Opposition giebet. Dieser Theil der Ecliptik, um welchen die Sonne in der Zeit zwischen dem Anfange der Finsternis und wahren Opposition fortgerückt ist, wird gefunden, wenn man schliesset, wie 2 St. 46′ 54″ (die Dauer der Finsternis) zu 6′ 54″ (der Bewegung der Sonne währender Finsternis) also 1 St. 17′ 51″ (die Zeit zwischen dem Anfange der Finsternis und wahren Opposition) zu 3′ 13″.

Die wahre Breite des Monds in der wahren Opposition wird gefunden, wenn man schliesset: wie 2 St. 46′ 54″ (die Dauer der Finsternis) zu 9′ 38″ (dem Unterschiede der wahren Breite des Monds im Anfange und Ende der Finsternis, oder Bewegung des Monds in die Breite währender Finsternis), also 1 St. 17′ 51″ (der Unterschied der Zeit des Anfangs der Finsternis und wahren Opposition) zu 4′ 30″, und diese 4′ 30″ von der wahren Breite des Monds im Anfange der Finsternis subtrahiret, weil der Mond sich dem niedersteigenden Knoten näherte, da denn der Rest für die gesuchte wahre Breite in der wahren Opposition 39′ 58″ giebet.

Die kleinste Entfernung der Mittelpuncte des Monds und des Erdschattens kann gefunden werden, entweder wenn man schliesset: wie der Radius zu dem Sinus des vorhin p. 60 Nr. 5 gefundenen Winkels 38° 51′ 52″, welchen die durch die Mittelpuncte des Monds und Erdschattens im Anfange der Finsternis gezogene gerade Linie

 mit

mit der geraden Linie der Bewegung des Monds einschliesset, also die Summe der Durchmesser des Monds und Erdschattens im Anfange der Finsternis von 63′ 27″ zu 39′ 46″; oder wenn man schliesset: wie der Radius zu dem Cosinus von 5° 37′ 47″ (der Neigung der geraden Linie der Bewegung des Monds während der Finsternis gegen die Ecliptik p. 59 Nr. 2) also 39′ 58″ (die wahre Breite des Monds in der wahren Opposition) zu 39′ 46″ als der gesuchten kleinsten Entfernung der Mittelpuncte des Monds und Erdschattens.

Hieraus kann ferner sowohl die Grösse der Finsternis als die Zeit der größten Verfinsterung bestimmet werden. Es wird nemlich die gefundene kleinste Entfernung der Mittelpuncte 39′ 46″, von der Summe der halben Durchmesser des Monds und Erd-Schattens im Mittel der Finsternis 62′ 57″ abgezogen, und der Logarithme des Rests 23′ 11″ zu dem Logarithmen 9,5530575 (p. 57) addiret, da denn die Summe den Logarithmen der Grösse der Finsternis von 8 Zoll 17′ giebet, welche durch unmittelbare Beobachtungen von 8 Zoll 22′ gefunden worden. Ferner wird geschlossen: wie der Radius zu dem Sinus des Winkels 5° 37′ 47″ (der Neigung der Laufbahn des Monds von der Sonne gegen die Ecliptik) also 39′ 58″ (die wahre Breite des Monds in der wahren Opposition) zu 3′ 55″ oder dem Theil der Laufbahn des Monds, welchen derselbe von der Zeit der wahren Opposition bis zu der Zeit, darin die Mittelpuncte die kleinste Entfernung haben, durchläuft, und weiter: wie 1° 37′ 31″ (die Bewegung des Monds in einer geraden Linie währender Finsternis) zu 2 St. 46′ 54″ (der Dauer der Finsternis), also 3′ 55″ zu 6′ 43″ Zeit, da denn diese 6′ 43″ zu der Zeit der wahren Opposition addiret, für die Zeit der größten Verfinsterung des Monds 12 Uhr 56′ 12″ geben, welches mit der obigen Bestimmung dieser Zeit (p. 58) genau übereinkommt.

Der Ort des Knotens des Monds nebst der wahren Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik, kann sowohl durch Auflösung zweyer ebener, als zweyer sphärischer Triangel nach der p. 35 gegebenen Anweisung gefunden werden. Nach der ersten Methode wird geschlossen: wie 1° 43′ 57″ (die wahre Bewegung des Monds in die Länge währender Finsternis) zu 9′ 38″ (der wahren Bewegung des Monds in die Breite), also der Radius zu dem Tangenten von 5° 17′ 41″ als der gesuchten wahren Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik; ferner wie der Tangente dieses Winkels von 5° 17′ 41″ zu dem Radius, also die wahre Breite des Monds im Ende der Finsternis zu 6° 15′ 32″, welche zu der wahren Länge des Monds im Ende der Finsternis 5 Z. 20° 49′ 42″ addiret, für den wahren Ort des aufsteigenden Knotens 6 Z. 5° 5′ 14″ geben. Nach der sphärischen Trigonometrie aber wird geschlossen: 1) wie der Radius zu dem Cosinus von 1° 43′ 35″ (der wahren Bewegung des Monds in die Länge währender Finsternis oder dem Winkel der Breitenkreise im Anfange und Ende der Finsternis, welcher wegen des Zurückgehens des Knotens währender Finsternis, um 22″ vermindert worden), also der Tangente von 89° 15′ 32″ (dem Complement der

wahren

wahren Breite des Monds im Anfange der Finsternis) zu dem Tangenten von 89° 15′ 31″. 2) wie der Sinus von 0° 9′ 39″ (dem Unterschiede des eben gefundenen Bogens von dem Complement der wahren Breite des Monds im Ende der Finsternis) zu dem Sinus von 89° 15′ 31″, also der Tangent von 1° 43′ 35″ zu dem Tangenten von 84° 40′ 44″, der Neigung der Laufbahn des Monds gegen den Breitenkreiß. 3) wie der Radius zu dem Cosinus von 0° 34′ 50″ (der wahren Breite des Monds im Ende der Finsternis, also der Sinus von 84° 40′ 44″ zu dem Cosinus von 5° 21′ 9″ der gesuchten wahren Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik. 4) wie der Radius zu dem Sinus von 0° 34′ 50″ also der Tangente von 84° 40′ 44″ zu dem Tangenten von 6° 12′ 29″ welche zu 5 Z. 28° 49′ 42″ (der wahren Länge des Monds im Ende der Finsternis addiret, für den wahren Ort des niedersteigenden Knotens zur Zeit des Endes der Finsternis 6 Z. 5° 2′ 11″ geben, welche Bestimmung der Länge des Knotens aber hier wegen der merklichen Entfernung des Monds vom Knoten zur Zeit der Finsternis eben so wenig zuverläßig ist als dieienige, welche aus der Beobachtung der Sonnenfinsternis gefunden worden.

Die vornehmsten sowohl durch unmittelbare Beobachtungen als Rechnungen gefundenen Stücke der Mondfinsternis sind folgende:

Der Anfang der Finsternis war um	11 Uhr	31′	38″
Die zunehmenden Phases			
Die Grösse der Finsternis war 1 Zoll um	11	39	43
— — — — 2 Zoll —	11	46	43
— — — — 3 Zoll —	11	53	28
— — — — 4 Zoll —	12	0	51
— — — — 5 Zoll —	12	8	34
— — — — 6 Zoll —	12	16	17
— — — — 7 Zoll —	12	26	50
— — — — 8 Zoll —	12	41	0
Die Zeit der größten Verfinsterung war	12	56	5
Die Grösse der Finsternis in dieser Zeit 8 Zoll 22′			
Die abnehmenden Phases			
Die Grösse der Finsternis war 8 Zoll um	13	9	36
— — — — 7 Zoll —	13	26	4
— — — — 6 Zoll —	13	36	12
— — — — 5 Zoll —	13	45	23
— — — — 4 Zoll —	13	53	56
— — — — 3 Zoll —	14	1	12
— — — — 2 Zoll —	14	7	20
— — — — 1 Zoll —	14	13	2

Das Ende der Finsternis war um		14	18	32
Die Dauer der Finsternis	2	Stund.	46	54
Die wahre Långe der Sonne im Anfange der Finsternis	11 Z.	27°	51′	1″
Die wahre Långe der Sonne im Ende der Finsternis	11	27	57	55
Die wahre Långe des Monds im Anfange der Finsternis	5	27	5	45
Die wahre Långe des Monds im Ende der Finsternis	5	28	49	42
Die wahre nordliche Breite des Monds im Anfange der Finsternis			44	28
Die wahre nordliche Breite des Monds im Ende der Finsternis			34	50
Die wahre Neigung der Laufbahn des Monds gegen die Ecliptik		5	21	9
Die Zeit der wahren Opposition zu Berlin	1764 Mårtz 17	12 Uhr	49	29
Die wahre Långe des Monds in der wahren Opposition	5	27	54	14
Die wahre nordliche Breite des Monds in der wahren Opposition			39	58
Die kleinste Entfernung der Mittelpuncte des Monds und Erdschattens			39	46

Es ist nichts leichter als den Unterschied der Mittagskreise zweyer Oerter, in welchen die Mondfinsternis richtig beobachtet worden, aus diesen Beobachtungen zu finden. Denn da die Mondfinsternisse wie überhaupt die Finsternisse aller Nebenplaneten wahre Finsternisse sind, deren Phases, in allen Oertern, wo sie selbst sichtbar sind, in der Zeit, darin sie geschehen, gesehen werden: so darf man nur die wahren unter den Mittagskreisen beyder Oerter gezählten Zeiten, in welchen einerley Phases z. E. der Anfang, das Mittel, das Ende der Finsternis, dieselbe Grösse derselben, die Immersion eines Fleckens im Monde in den Erdschatten oder Emersion aus demselben, an dem einen und dem andern Orte bemerkt worden, von einander, die kleinere von der grössern, abziehen, um den Unterschied der Mittagskreise beyder Oerter in Zeittheilen zu finden, welche nach dem Verhåltnis, wie 1 zu 15 leicht in Circultheile verwandelt werden können. Derienige von diesen beyden Oertern, wo die grössere Zeit beobachtet worden, lieget von dem andern, wo die kleinere Zeit beobachtet worden, gegen Osten, weil dieser Ort bey der Umdrehung der Erde um ihre Axe früher durch den Mittagskreiß des Himmels gehet, folglich eher Mittag hat, als der andere Ort. Diese Bestimmung des Unterschiedes der Mittagskreise zweyer Oerter, wird desto zuverlåßiger, ie mehrere Phases der Finsternis an beyden Oertern zugleich beobachtet sind, und ie weniger die Resultate dieser Beobachtungen, aus denen man ein arithmetisches Mittel nimmt, von einander abweichen. Es wird aber dabey vorausgesetzt, daß beyde Beobachter die Grååntzen des wahren und Halbschattens genau zu bestimmen wissen und überdem Seheröhren von gleicher Långe und Güte haben. Denn man weiß daß ein langer Tubus den Anfang einer Mondfinsternis oder die Immersion eines Fleckens später und das Ende derselben oder die Emersion eines Fleckens früher zeiget als ein kürtzerer, dahingegen bey den Sonnenfinsternissen sowohl als Finsternissen der Jupiterstrabanten ein langer Tubus den Anfang früher und das Ende später zeiget, als ein kürtzerer. In der folgenden Anmerkung

werden verschiedene Beyspiele dieser Bestimmung des Unterschiedes der Mittagskreise aus den Beobachtungen der Mondfinsternis vorkommen.

4. Es sind mir nur sehr wenige auswärtige Beobachtungen dieser Mondfinsternis bekannt worden, davon ich die vornehmsten nebst den daraus hergeleiteten Unterschieden der Mittagskreise der Oerter, wo sie gehalten worden, von Berlin, hier anzeigen werde.

Der Herr Kärsten hat in Franckenfelde folgende Beobachtungen durch einen Tubus von sechs Fuß gemacht:

Der Halbschatten wird zuerst bemercket um	11 Uhr	29′	36″
Der Anfang der Finsternis	11	38	1
Der Sinus Sirbonis tritt in den Schatten	11	45	45
Der Berg Sinai tritt gantz in den Schatten	12	1	8
Die Insul Cercinna tritt in den Schatten	12	5	20
Die Insul Sicilien tritt in den Schatten	12	14	15
Der Schatten geht mitten durch die loca paludosa	12	16	51
Das Adriatische Meer tritt in den Schatten	12	17	8
Der Berg Aetna tritt in den Schatten	12	19	34
Das Adriatische Meer wird gantz vom Schatten bedeckt	12	23	16
Sicilien wird gantz vom Schatten bedeckt	12	29	3
Propontis tritt in den Schatten	12	36	40
Die Insel Sicilien fängt an aus dem Schatten hervorzutreten	13	18	0
Der See Mareotis tritt aus dem Schatten	13	22	0
Der Berg Aetna tritt gantz aus dem Schatten	13	30	52
Die Insul Besbicus kommt aus dem Schatten	13	40	24
Die Insul Apollonia kommt gantz aus dem Schatten	13	47	9
Der Schatten geht durch die Mitte des See Mœotis	13	59	42
Der See Mœotis ist gantz aus dem Schatten	14	3	58
Das Ende der Finsternis	14	29	0
Der Halbschatten verschwindet	14	34	30
Die Dauer der Finsternis	2 Stund.	50	59

Die Grösse der Finsternis zur Zeit der größten Verfinsterung war 8 Zoll 26′

Die wahre Zeit der Beobachtungen ist durch 50 mit einem solchen Instrument, als in der Abhandl. p. 155 beschrieben worden, an dem Tage der Beobachtungen genommene correspondirende Sonnenhöhen bestimmt worden. Der Himmel war bis 11 Uhr abends sehr helle, hierauf bezog sich der südliche Theil desselben mit kleinen doch ziemlich dunckeln Schaaf-Wolcken, welche die gantze Finsternis hindurch dauerten und die Beobachtungen sehr hinderten.

Es sind unter diesen Beobachtungen des Herrn Kärsten zehne, welche solchen correspondiren, die ich zu Berlin gemacht habe, davon ich fünffe nebst dem daraus hergeleiteten Unterschiede der Mittagskreise hieher setzen will, denn die übrigen geben denselben ohnstreitig viel zu groß.

Beobachtungen.	Zeit zu Berlin.	Zeit zu Franckenfelde.	Unterschied der Mittagskreise.
Anfang der Finsternis	11 Uhr 31′ 38″	11 Uhr 38′ 1″	6′ 23″
Immersion des Sin. Sirbonis	11 41 25	11 45 45	4 20
Immers. des Adriat. Meeres	12 13 33	12 17 8	3 35
Immers. des Berges Aetna	12 14 42	12 19 34	4 52
Emers. des Palud. Mœotis	13 59 31	14 3 58	4 27

Das arithmetische Mittel aus diesen fünf Resultaten, giebt für den Unterschied der Mittagskreise zwischen Berlin und Franckenfelde 4′ 43′ in Zeittheilen oder 1° 10′ 45″ in Circultheilen, um welche Franckenfelde weiter gegen Osten lieget als Berlin, folglich ist die Länge von Franckenfelde 32° 10′ 45″.

In Sagan sind von dem Herrn Prälaten von Felbiger folgende Beobachtungen dieser Mondfinsternis, durch einen Tubus von 6 Fuß gemacht worden, denen ich zugleich die correspondirenden Berlinischen Beobachtungen nebst den daraus gefundenen Grössen des Unterschiedes der Mittagskreise beyfügen will:

	Zu Sagan.	Zu Berlin.	Unterschied der Mittagskreise.
Der Anfang der Finsternis war zweifelhaft um	11 U. 36′ 19″	11 U. 30′ 8″	6′ 11″
Der Anfang gewiß	11 41 21	11 31 38	9 43
Der Palus Mareotis tratt in den Schatten	11 56 36	11 47 17	9 19
Der Berg Sinai tratt gantz in den Schatten	11 57 16		
Der Pal. Mareotis wurde ganz vom Schatten bedeckt	11 59 45	11 52 15	7 30
Die Loca paludosa traten gantz in den Schatten	12 21 29		
Der Berg Aetna tratt in den Schatten	12 27 3	12 14 42	12 21
Der Berg Aetna wurde gantz vom Schatten bedeckt	12 31 19		
Der Palus Mareotis tratt aus dem Schatten	13 15 41	13 8 0	7 41
Die Loca paludosa traten aus dem Schatten	13 17 47	13 9 14	8 33
Der Palus Mareotis tratt gantz aus dem Schatten	13 19 41	13 12 26	7 15
Der Berg Aetna tratt aus dem Schatten	13 22 30		
Der Berg Aetna tratt gantz aus dem Schatten	13 28 6	13 20 21	7 45
Der Berg Sinai tratt aus dem Schatten	13 58 42	13 52 32	6 10
Der Berg Sinai tratt gantz aus dem Schatten	13 59 23	13 54 27	4 56
Das Ende zweifelhaft	14 25 39	14 18 16	7 23
Das Ende gewiß	14 26 11	14 18 32	7 39

Die

Die wahre Zeit der Beobachtungen war vermittelst einer Mittagslinie bestimmt worden. Der Halbschatten ließ sich bey den Immersionen der Flecken vom wahren Schatten schwerer als bey den Emersionen unterscheiden. Es bedeckte derselbe im Anfange der Finsternis den halben Mond und machte die Flecken desselben sehr unkenntlich. Der Himmel war währender Finsternis gantz heiter. Die dem Monde nahen Sterne wurden immer heller, da der Mond dunckler wurde.

Das arithmetische Mittel aus den zwölf Resultaten des Unterschiedes der Mittagskreise giebet, (wenn man dasienige aus den Beobachtungen des Berges Aetna, welches ohnstreitig zu groß ist, wegläßet) für den wahren Unterschied der Mittagskreise zwischen Berlin und Sagan 7′ 30″ in Zeittheilen, oder 1° 52′ 30″ in Circultheilen, welche aus der Beobachtung der Sonnenfinsternis von 8′ 11″ in Zeittheilen gefunden war. Das Mittel aus diesen beyden Resultaten ist 7′ 50″ in Zeittheilen oder 1° 57′ 30″ in Circultheilen, folglich ist die wahre Länge von Sagan 32° 57′ 30″.

In Breslau hat der Herr Professor Scheibel folgende Beobachtungen der Mondfinsternis durch einen Tubus von 4 Fuß gemacht, denen ich wieder sogleich die correspondirenden Berlinischen Beobachtungen nebst den daraus hergeleiteten Unterschieden der Mittagskreise beyfügen will.

	Zeie zu Breslau.	Zeit zu Berlin.	Unterschied der Mittags-Kreise.
Der Halbschatten wurde entdeckt um	11 U. 29′ 0″	11 U. 19′ 0″	
Der Anfang zweifelhaft	11 38 53	11 30 8	8′ 5″
Der Anfang gewiß	11 40 6	11 31 38	8 28
Der Sinus Sirbonis tratt in den Schatten	11 54 0	11 41 25	12 35
Der Berg Sinai tratt in den Schatten	12 0 13	11 46 42	13 31
Der Palus Mareotis tratt in den Schatten	12 0 46	11 47 17	13 29
Der Berg Sinai tratt gantz in den Schatten	12 1 16		
Der Palus Mareotis war gantz im Schatten	12 5 0	11 52 15	12 45
Der Berg Audus tratt in den Schatten	12 13 28	12 4 50	8 38
Der Berg Aetna tratt in den Schatten	12 30 5	12 14 42	15 23
Die Insul Besbicus tratt in den Schatten	12 48 58	12 34 16	14 42
Byzantium tratt gantz in den Schatten	12 52 53	12 38 13	14 40
Byzantium tratt aus dem Schatten	13 12 50		
Der Palus Mareotis tratt aus dem Schatten	13 27 22	13 8 0	19 22
Der Palus Mareotis tratt gantz aus dem Schatten	13 28 37	13 12 26	17 11
Der Berg Aetna tratt aus dem Schatten	13 38 42		
Der Berg Aetna war gantz aus dem Schatten	13 40 15	13 20 21	19 54
Der Berg Troicus tratt aus dem Schatten	13 57 40		
Der Berg Sinai tratt aus dem Schatten	14 8 59		
Der Berg Sinai war gantz aus dem Schatten	14 11 49	13 54 27	17 22
Die grosse Insul tratt aus dem Schatten	14 28 13		
Der Berg Nerosus tratt aus dem Schatten	14 30 52		
Das Ende zweifelhaft	14 33 51	14 18 16	15 35
Das Ende gewiß	14 34 36	14 18 32	16 4
Der Halbschatten wurde nicht mehr bemerckt	14 48 0		

Der Himmel war bis zum 18 Märtz vollkommen heiter. Die Zeit der Beobachtungen, wurde durch Beobachtungen correspondirender Sonnenhöhen an den Tagen vor und nach der Finsternis berichtiget.

Wenn man aus 16 Resultaten der Grössen des Unterschiedes der Mittagskreise ein arithmetisches Mittel nimmt: so findet man für dem Unterschied der Mittagskreise zwischen Berlin und Breslau 14′ 14″; lässet man aber die beyden ersten und das siebente weg, welche unstreitig zu klein sind: so geben die 13 übrigen für diesen Unterschied 15′ 35″; lässet man endlich auch das eilfte und dreyzehnte weg, welche unstreitig zu groß sind: so kommt aus den 11 übrigen für den richtigern Unterschied der Mittagskreise 14′ 51″ in Zeittheilen, oder 3° 42′ 45″ in Circultheilen, folglich ist die Länge von Breslau 34° 42′ 45″, welche aus den Beobachtungen der Sonnenfinsternis von 34° 41′ 15″, aus den Beobachtungen des Durchganges der Venus durch die Sonne aber (p. 47) von 34° 36′ 30″ gefunden ist. Das Mittel aus den beyden ersten Resultaten giebt 34° 42′ 0″, dasienige aus allen dreyen aber giebt 34° 40′ 10″ für die wahre geographische Länge von Breslau.

Der Herr Pater und Professor Wache beobachtete den Anfang der Mondfinsternis in Breslau um 11 Uhr 49′ 58″, die Immersion des Berges Sinai um 12 Uhr 5′ 19″, der See Mareotis um 12 U. 5′ 46″, der Insul Cercinna um 12 U. 17′ 15″, des Adriatischen Meeres um 12 U. 48′ 35″, der Hälfte der See Möotis um 13 U. 6′ 26″, dieser gantzen See um 13 U. 11′ 30″, die Emersion dieser See um 14 U. 22′ 11″, das Ende der Finsternis um 14 U. 36′ 43″. Die Dauer der Finsternis war 2 Stunden 46′ 45. Die Zeit der Uhr konte nicht eher bis den 27 Märtz nach einer Mittagslinie berichtiget werden.

In Schwetzingen in der Pfaltz wurde die Mondfinsternis bey vollkommen heitern Himmel, von dem Herrn Pater Mayer und verschiedenen andern auf dem churfürstlichen Observatorio beobachtet. Der Anfang der Finsternis war um 11 Uhr 14′ 9″ und das Ende um 14 U. 1′ 0″, folglich dauerte dieselbe 2 St. 46′ 51″. Die größte Verfinsterung wurde von 8 Zoll 39′ gemessen. Man bediente sich zu den Beobachtungen der Immersionen und Emersionen des Monds und seiner Flecken in den Schatten eines Dollondischen Tubus von 10 Fuß, und verschiedener anderer Tuborum, ingleichen einiger nach des Herrn Pater Hell Erfindung eingerichteten catoptrischen Telescope, da man denn fand, daß der Dollondische Tubus die Immersionen 2 Minuten später und die Emersionen eben soviel früher zeigete, als ein guter Tubus von 3 Fuß. Gazette litter. de Berlin F. IV.

Durch Vergleichung dieser Beobachtungen des Herrn Mayers mit den meinigen, wird der Unterschied der Mittagskreise zwischen Berlin und Schwetzingen aus der Zeit des Anfanges von 17′ 29″, aus der Zeit des Endes aber von 17′ 32″, in Zeittheilen

gefun-

gefunden, welche genaue Uebereinstimmung beyder Resultate, die Richtigkeit sowohl der einen als der andern Beobachtung erweiset.

In Upsala war der Anfang der Finsternis um 11 Uhr 50″, das Ende aber um 14 Uhr 35′ 32″. Die erste Zeit ist zweifelhaft wegen einiger kleinen Wolcken, die den Mond bedeckten, die andere aber sehr genau; aus denselben findet man den Unterschied der Mittagskreise zwischen Berlin und Upsala von 16′ 47″ in Zeittheilen, oder 4° 11′ 45″ in Circultheilen.

In Stockholm war so wie in Paris, zu der Zeit, in welcher die Mondfinsternis einfiel, trüber Himmel.

Anhang,

darin einige andere astronomische Beobachtungen angezeiget werden.

Das Wetter ist in den beyden ersten Monathen dieses Jahres über dem Berlinischen Horizonte so trübe gewesen, daß ich nur wenige von den Himmelsbegebenheiten, deren Zeiten ich in dem Anhange der Abhandlung von der Sonnenfinsternis vorher bestimmet habe, beobachten können. Indessen habe ich doch einige derselben wircklich beobachtet, davon ich hier so wie von einigen andern Beobachtungen, eine kurtze Nachricht geben will.

Die Emersion des dritten Trabanten des Jupiters, welche nach den Tafeln den 4 Januar. um 9 Uhr 3′ 22″ abends geschehen sollte, war um 9 Uhr 1′, da ich den Jupiter durch den Tubus zuerst erblicken konte, bereits geschehen, ich schloß aber aus der Entfernung des Trabanten vom Jupiter, daß derselbe nicht über 2 bis 3′ vorher aus dem Schatten getreten seyn konte.

Den 12 Januar fand ich die westliche Declination einer Magnetnadel, welche 4 Zoll lang ist, vom Mittagskreise 14° 15′.

Der Comet, welchen der Herr Messier zu Paris den 3 Januar abends um 8 Uhr bey dem Stern θ des Drachen beobachtet hat, und welcher auch in Limoges vom Herrn Montaigne, ingleichen in London, im Haag, und zu Harlem vom Herrn von Haen, beobachtet worden, hat hier wegen des trüben Himmels nicht gesehen werden können.

Den 23 Januar fand ich die Declination der Magnetnadel von 14° 10′. Die Sonne hatte an diesem Tage 7 kleine Flecken.

Den 28 Februar beobachtete ich die Emersion des zweyten Trabantens des Jupiters durch einen Tubus von 15 Fuß, abends um 9 Uhr 20′ 8″ wahrer Zeit. Der Trabant bekam sein völliges Licht wieder um 9 Uhr 21′ 41″.

Den 29 Februar hatte die Sonne einen grossen Flecken am ostlichen Rande.

Den 3 Märtz hatte die Sonne zwey grosse Flecken am westlichen Rande.

Den 11 Märtz beobachtete ich eine Emersion des ersten Trabanten des Jupiters abends um 11 Uhr 44′ 3″, durch einen Tubus von 15 Fuß. Die Sonne hatte an diesem Tage sehr viele Flecken, welche einige Tage nachher noch in derselben zu sehen waren.

Den 27 Märtz beobachtete ich die Emersion des ersten Trabanten des Jupiters, abends um 10 Uhr 10′ 31″ wahrer Zeit durch einen Tubus von 15 Fuß. Der Trabant erschien in seinem völligen Lichte um 10 Uhr 11′ 17″.

Den 30 Märtz beobachtete ich eine Emersion des dritten Trabanten des Jupiters, abends um 9 Uhr 19′ 57″ wahrer Zeit, durch einen Tubus von 15 Fuß. Der Trabant erschien heller um 9 Uhr 20′ 49″. Die Luft war voller Dünste, daher diese Beobachtung unsicher ist.

Den 9 April hatte die Sonne wieder zwey Flecken am ostlichen Rande.

Den 12 April beobachtete ich die Emersion des ersten Trabanten des Jupiters, abends um 8 Uhr 34′ 29″ wahrer Zeit, durch einen Tubus von 15 Fuß.

Den 15 April beobachtete ich die Bedeckung des Sterns α ♍ oder der Kornähre der Jungfrau, durch einen Tubus von 6 Fuß. Die Immersion geschahe abends um 11 Uhr 5′ 30″ wahrer Zeit am dunckeln Rande des Monds gegen dem Berge Porphyrites über. Die Emersion konte wegen der Wolcken, die den Mond hernach bedeckten, nicht beobachtet werden, und die Zeit der Beobachtung nicht eher bis den 17 April durch beobachtete correspondirende Sonnenhöhen berichtiget werden.

Den 17 April hatte die Sonne verschiedene Flecken. Der Durchmesser des größten darunter, welcher nahe am südostlichen Rande der Sonne stand, war $\frac{1}{32}$ des Durchmessers der Sonne.

Fig. 3.

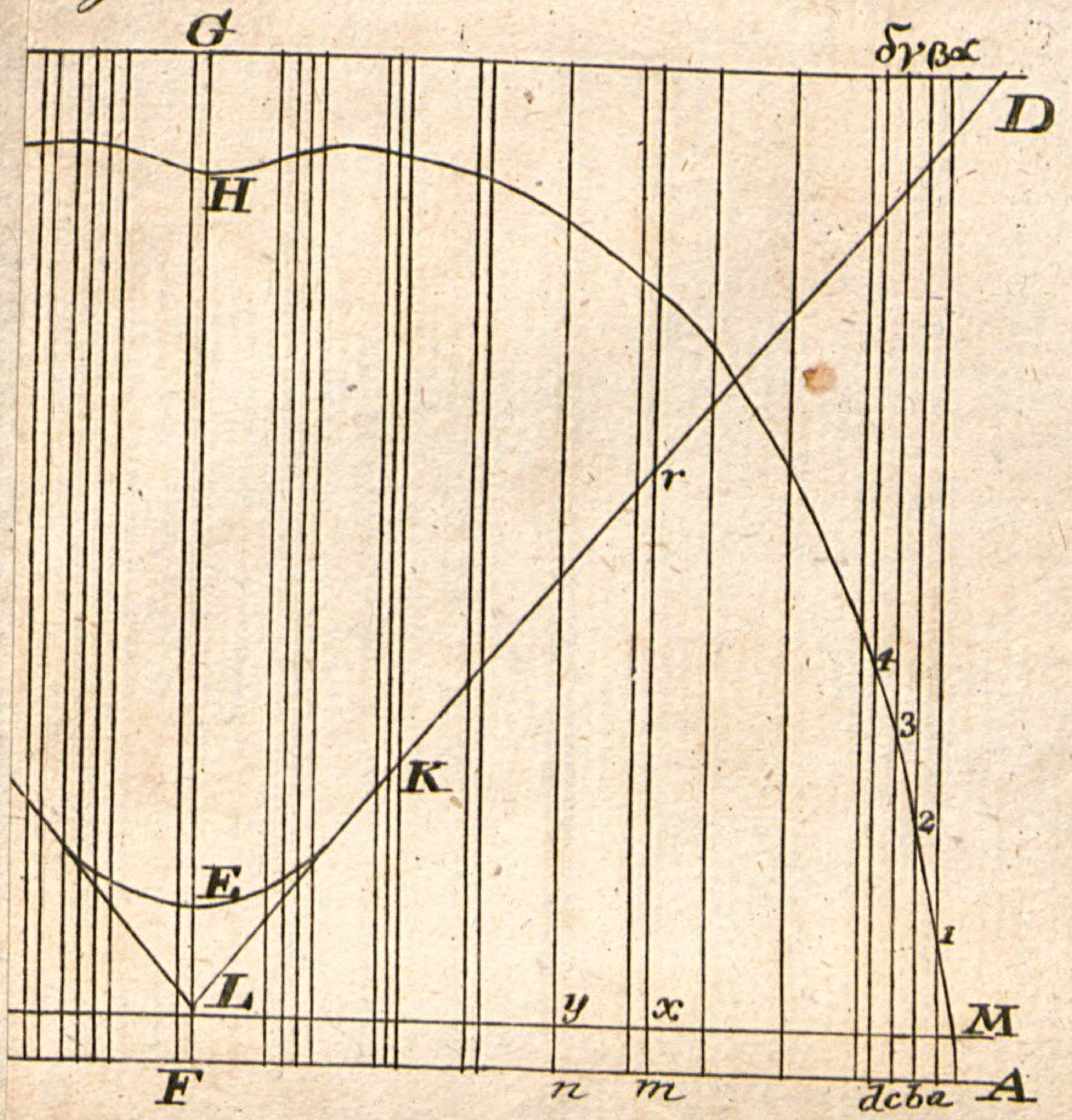
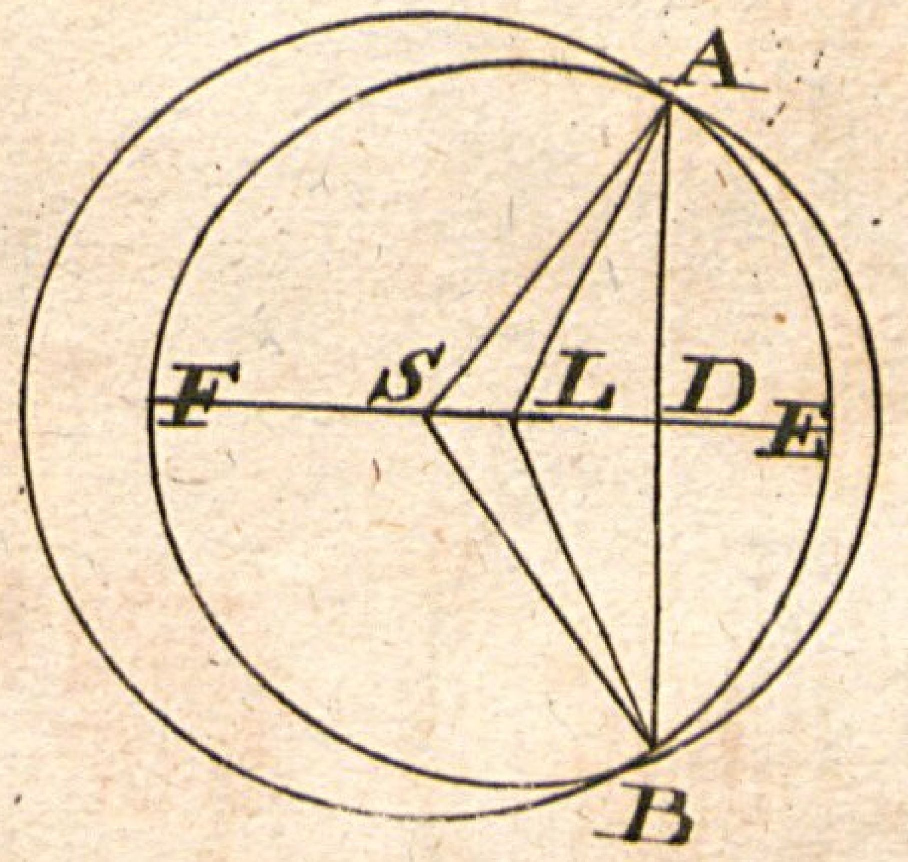


Fig. 6.



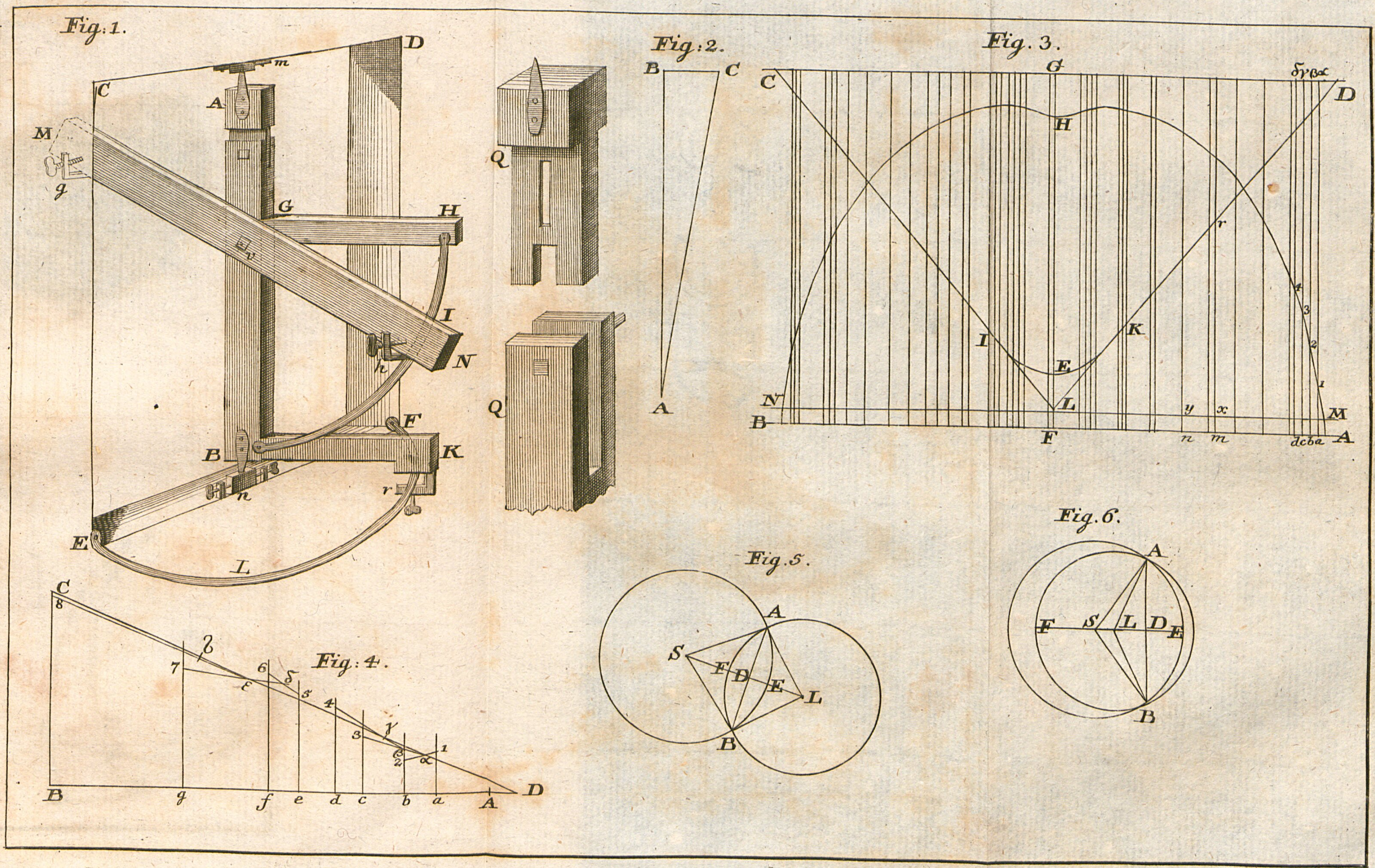
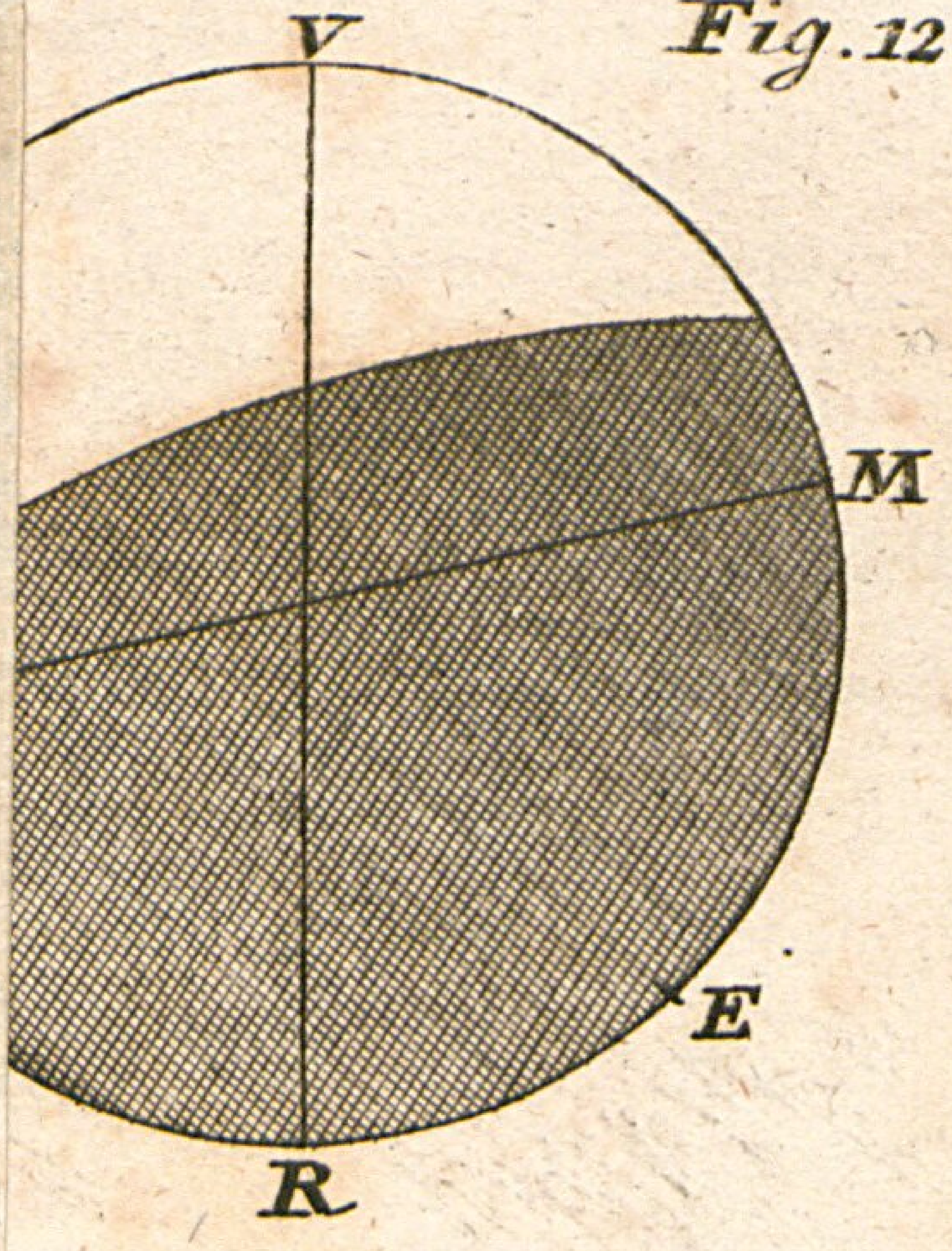


Fig. 1.
Fig: 2.
Fig. 3.
Fig: 4.
Fig. 5.
Fig. 6.

Fig. 12.



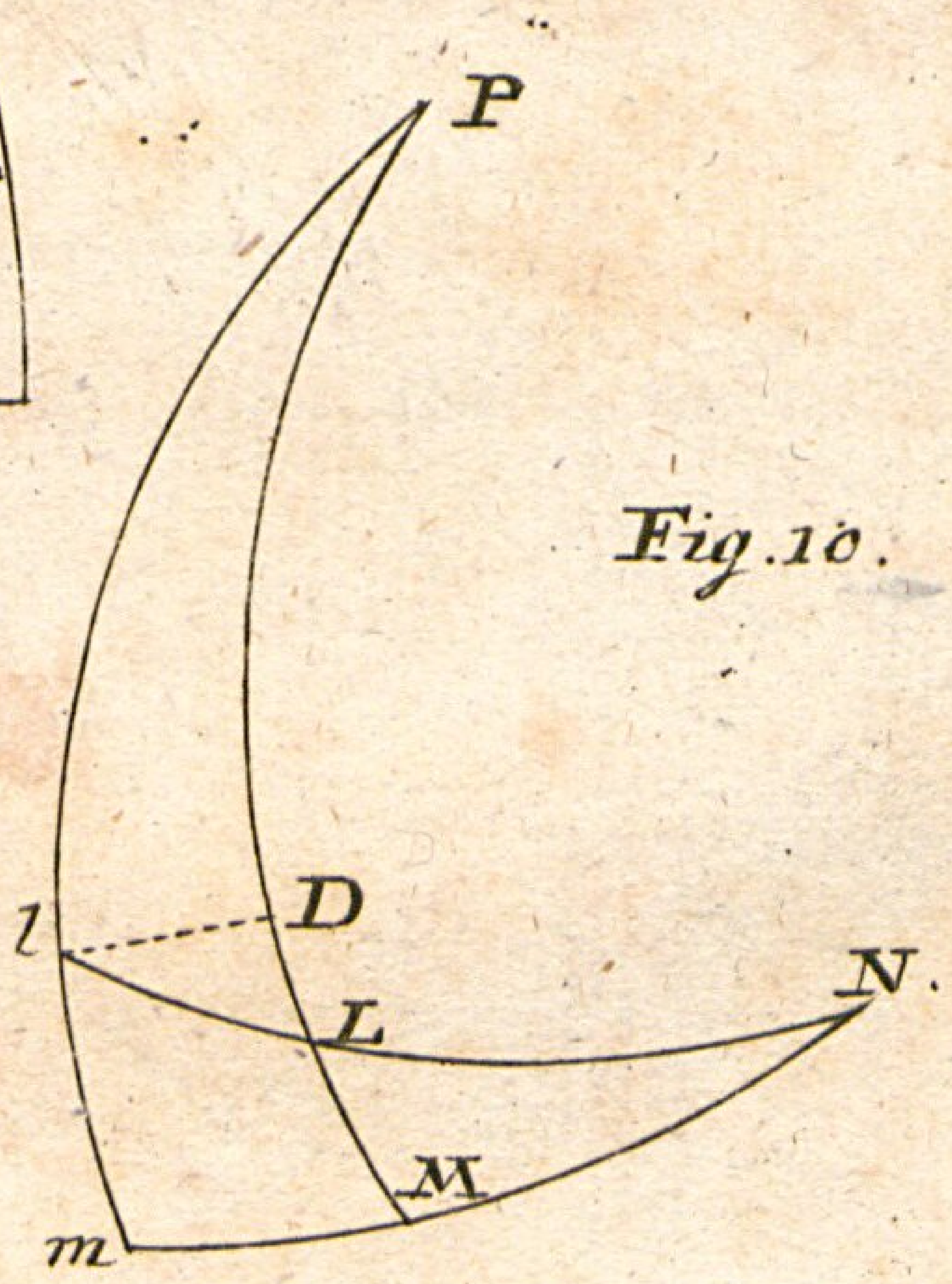


Fig. 10.

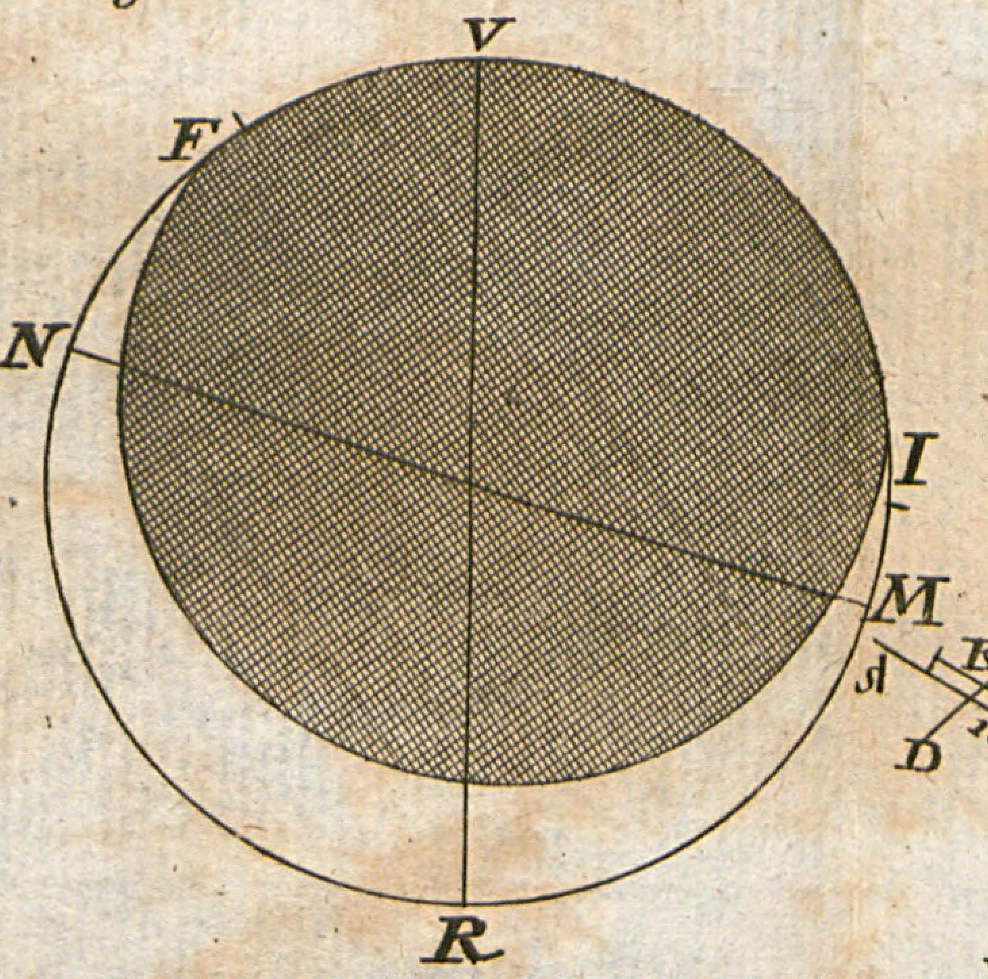


Fig. 7.

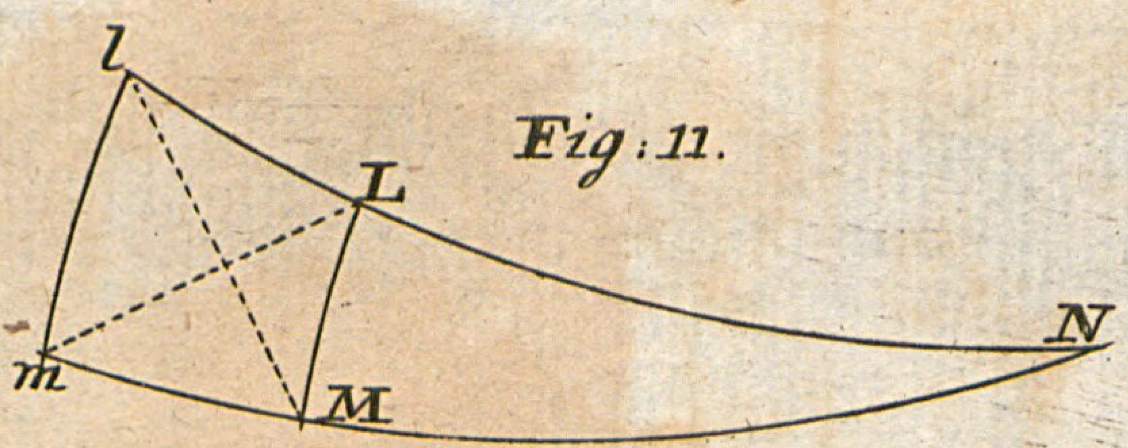


Fig. 11.

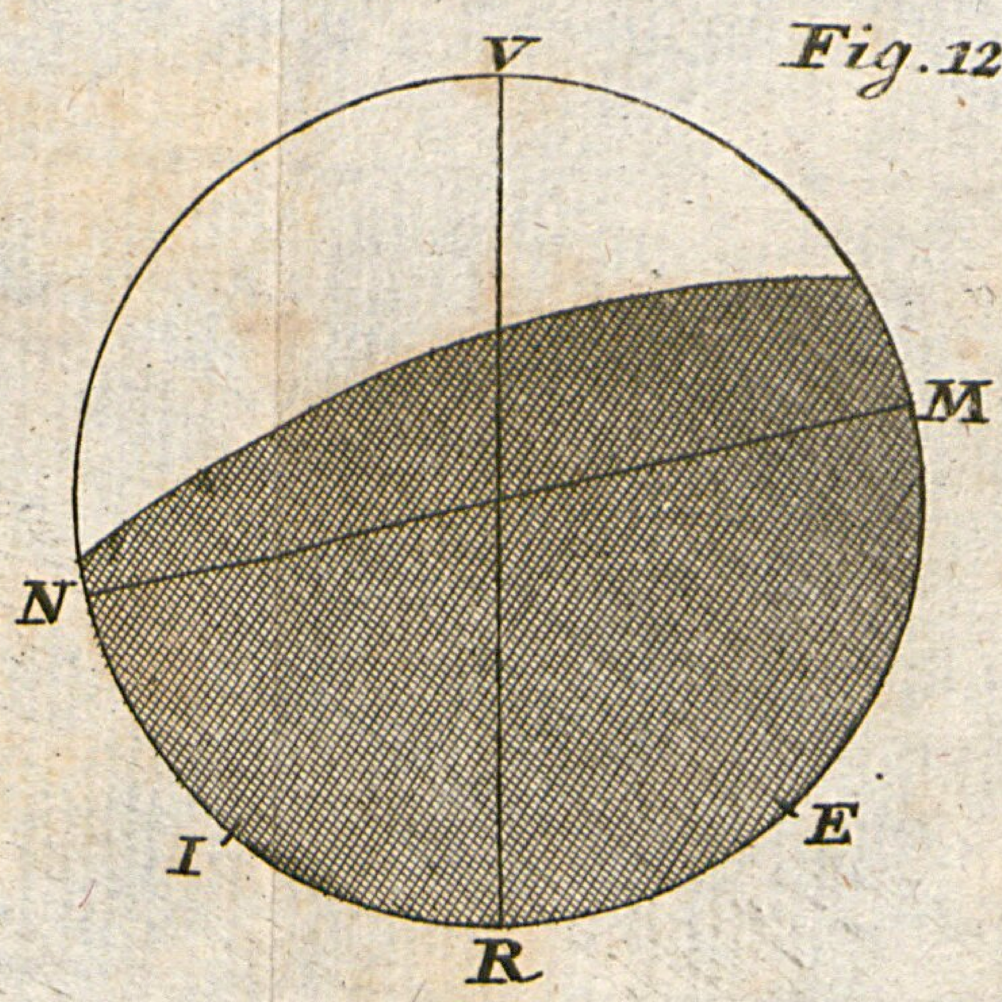


Fig. 12.

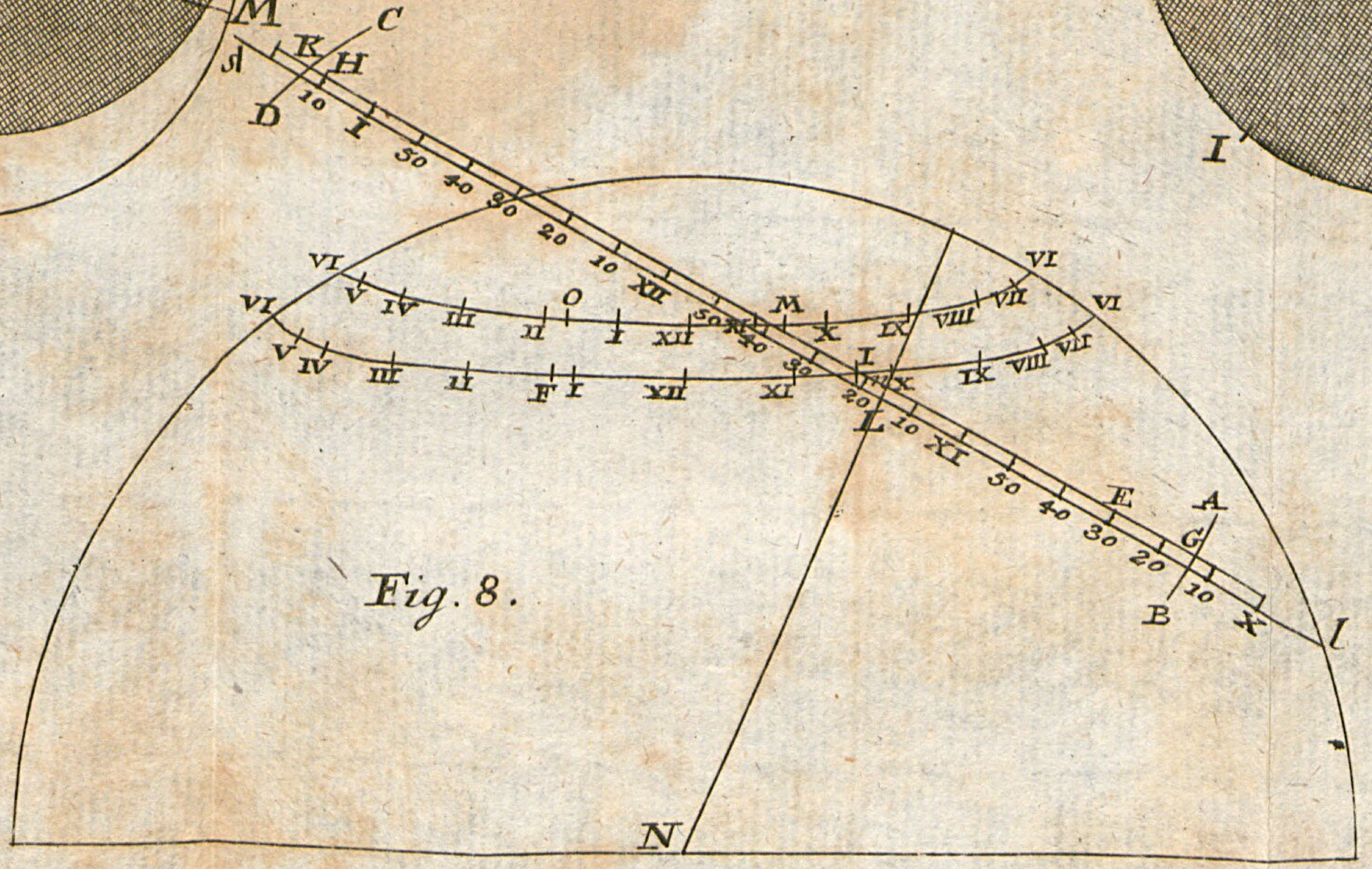


Fig. 8.

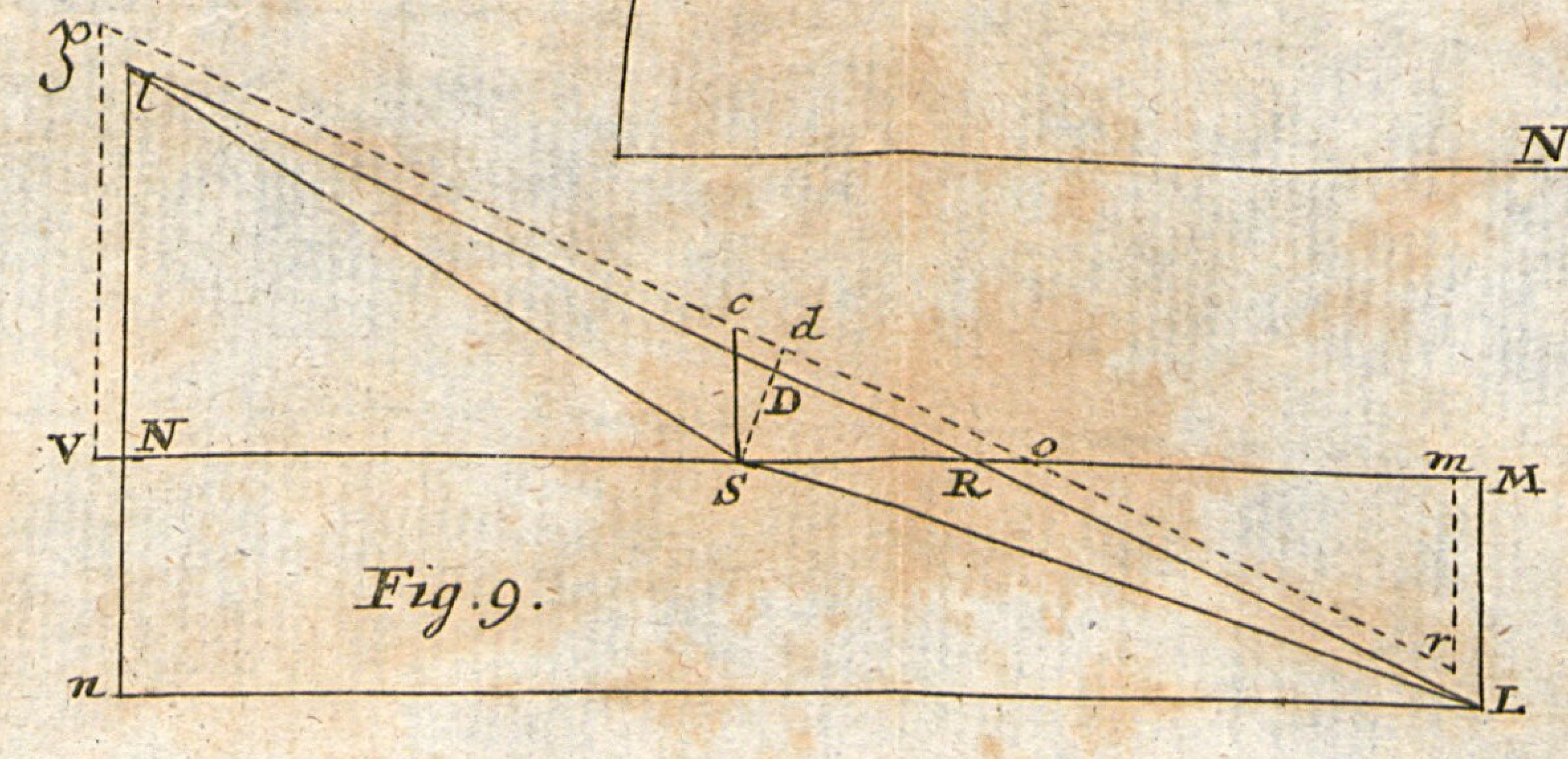


Fig. 9.

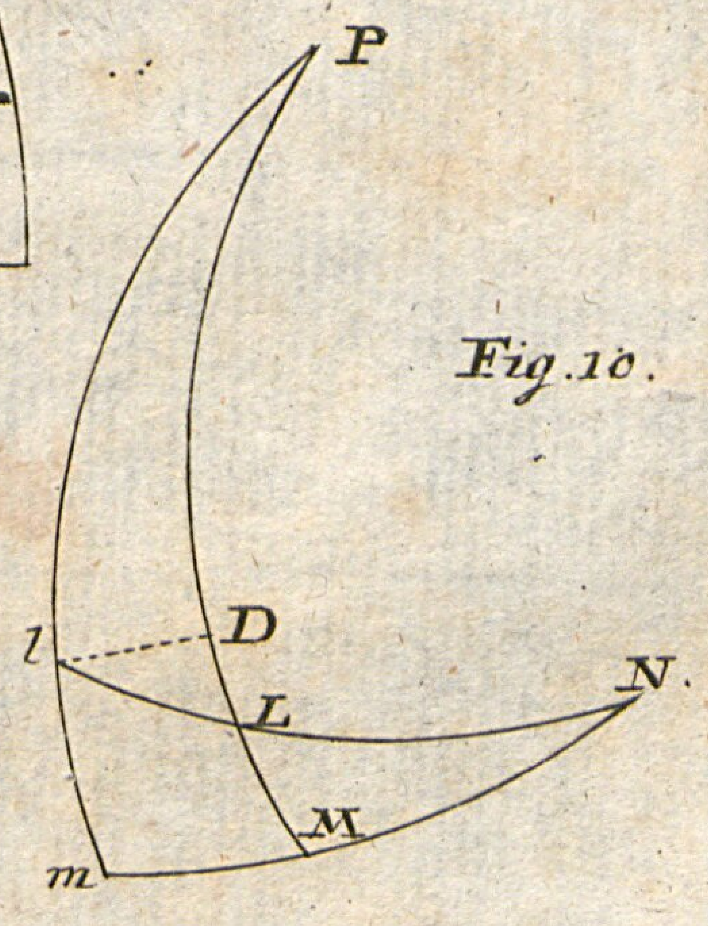
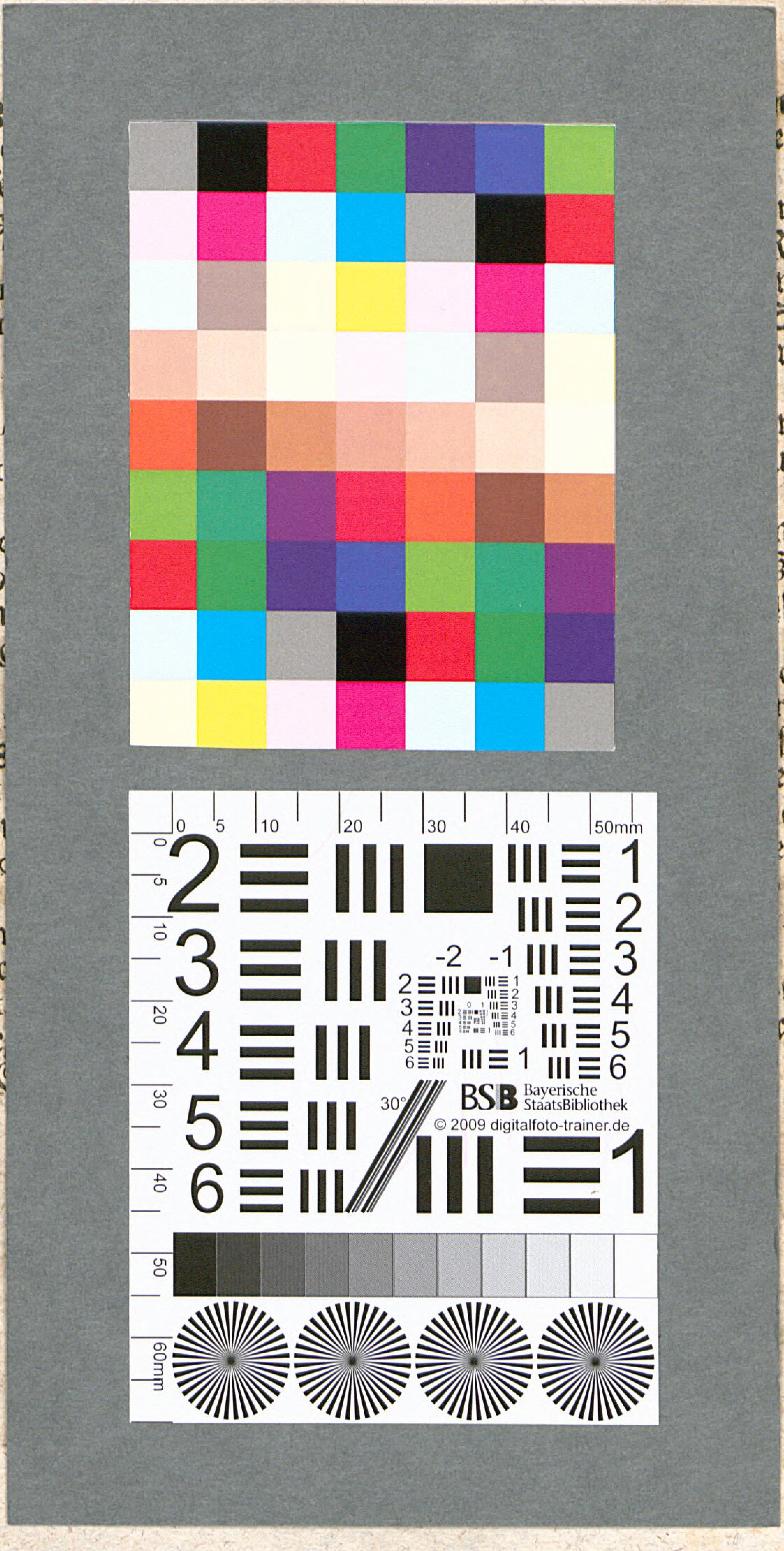


Fig. 10.

Den 28 … tens des Jupi-
ters durch ein … eit. Der Tra-
bant bekam s …
Den 29 … n Rande.
Den 3 … Rande.
Den 11 … n des Jupiters
abends um 1 … Sonne hatte an
diesem Tage … rselben zu sehen
waren.
Den 2 … n des Jupiters,
abends um 1 … uß. Der Tra-
bant erschien …
Den 30 … n des Jupiters,
abends um 9 … ß. Der Tra-
bant erschien … ste, daher diese
Beobachtung …
Den 9 … ande.
Den 1 … n des Jupiters,
abends um 8 … ß.
Den 1 … r der Kornähre
der Jungfrau … ahe abends um
11 Uhr 5' 3 … erge Porphyrites
über. Die … bedeckten, nicht
beobachtet n … 17 April durch
beobachtete …
Den 1 … messer des größ-
ten darunter … $\frac{1}{12}$ des Durch-
messers der …



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Reccard, Gotthilf Christian

Die Beobachtungen der Sonnen-Finsternis welche sich den 1 April 1764 ingleichen der Mond-Finsternis welche sich den 17 Märtz dieses Jahres ereignet hat nebst den daraus hergeleiteten Schlüssen

Berlin 1764

Res/4 Astr.p. 524,30
urn:nbn:de:bvb:12-bsb00074400-0
VD18 14531739